

3. Estructura

Índice general

1	Diseño de la interacción	4
1.1	Comunicación persona-máquina	4
1.1.1	Legibilidad:	4
1.1.2	Daltonismo:	5
1.1.3	Objetos humanos:	5
1.1.4	Uso de metáforas:	5
1.1.5	Ley de Fitt:	5
1.2	Acción/Reacción	5
1.2.1	Valores por defecto:	6
1.3	Flujo de trabajo	6
1.3.1	Eficacia del usuario:	6
1.3.2	Interfaces explorables:	7
1.3.3	Evita la navegación visible:	7
1.4	Estado	8
1.4.1	Autonomía:	8
1.4.2	Guardar el estado:	8
1.4.3	Reducción de latencia:	9
1.5	Mal funcionamiento o errores	9
1.5.1	Anticipación:	9
1.5.2	Protege el trabajo del usuario:	10
1.6	Referencias:	10
2	Arquitectura de la información	11
2.1	Retos en la organización de la información	11
2.1.1	Ambigüedad	11
2.1.2	Heterogeneidad	11

4.4.1	Elementos simples	26
4.4.2	Creando relaciones: conectores y flechas	27
4.4.3	Todo de una vez: conjuntos concurrentes	29
4.4.4	Separándolo: puntos de continuación	30
4.4.5	Elementos comunes: áreas y áreas interactivaS	31
4.4.6	Componentes re-utilizables: áreas de flujo y referencias	32
4.4.7	Conceptos básicos para elementos condicionales	32
4.4.8	Haciendo elecciones: puntos de decisión	33
4.4.9	Buscando camino: conectores y flechas condicionales	33
4.4.10	Elección múltiple: ramas condicionales	33
4.4.11	Elige uno o más: selectores condicionales	34
4.4.12	Una decisión, muchos caminos: rácimos	35
4.4.13	Algunas restricciones: áreas condicionales	36
4.5	Conclusión	36
4.6	Anexo	39

Capítulo 1

Diseño de la interacción

El diseño de la interacción consiste en definir el comportamiento que tiene el usuario cuando accede a la página web. Para ello, es necesario identificar cómo se adecuará y responderá el sitio web al comportamiento del usuario. El objetivo del diseño de la interacción será identificar qué es lo que hace el usuario y cómo lo hace e intentar diseñar el software de manera que mejor funcione para el que accede a la página.

1.1 Comunicación persona-máquina

La comunicación persona-máquina es la traducción de la conversación entre la tecnología y el usuario. Para que esta comunicación sea rápida y eficiente es necesario comprender las sutilezas y coloquialismos de ambas partes. A continuación, se van a mostrar algunas funciones que afectan en la comunicación persona-máquina.

1.1.1 Legibilidad:

Cuando se diseñe la página web es conveniente cuidar los colores y los tamaños de las letras. Hay que tener en cuenta las personas mayores que suelen tener peor visión que los jóvenes.

1.1.2 Daltonismo:

Hay que tener en cuenta que las personas daltónicas también pueden acceder a la página web y por esta razón, conviene tener la página adaptada a las necesidades de estas personas. Esto requiere utilizar distintos tonos de gris, gráficos complementarios o etiquetas de texto cuando se utilice color en las páginas.

1.1.3 Objetos humanos:

Ejemplo: en una página web de un supermercado cuando dan la opción de comprar por Internet, por ejemplo, si ofrecen una manzana, en vez de poner producto: manzana, poner también la imagen de una manzana para que la gente sepa lo que se ofrece.

1.1.4 Uso de metáforas:

Como dice el propio nombre es la utilización de metáforas para enriquecer la página web y permitir que los usuarios comprendan los detalles del modelo conceptual.

1.1.5 Ley de Fitt:

Como dice Tognazzini en Principios de diseño de interacción, «El tiempo necesario para alcanzar un objeto es función de la distancia y del tamaño del objeto». Esta ley tiene en cuenta las siguientes funciones:

- Utilizar objetos grandes para las funciones importantes.
- Utilizar las esquinas y los bordes de pantalla porque es más rápido llegar a ellos.

1.2 Acción/Reacción

Hay que tener en cuenta que cuando un usuario interactúa con un sitio web, siempre hay una reacción. Por ejemplo, cuando el usuario hace clic en «entrar» el sitio web reacciona y abre una nueva pantalla; o cuando un sitio web informa a un usuario que ha introducido incorrecta la contraseña de acceso, el usuario responde y

vuelve a introducir la contraseña correcta (el sitio web prestará todas las herramientas posibles para que el usuario ejecute la acción). La base de la comunicación entre el usuario y la web es, sin duda, la acción-reacción.

1.2.1 Valores por defecto:

Un sitio web tiene que estar preparado para dar una respuesta a la acción del usuario y los valores por defecto es un ejemplo de ello.

Ejemplo: A la hora de rellenar un formulario en un sitio web, normalmente es necesario introducir datos personales (nombre, apellido, dirección, país, ciudad, etc.). Los valores por defecto lo que hacen es anticipar y proporcionar reacciones rápidas y útiles para la acción del usuario. Por ejemplo, cuando el usuario introduce la ciudad en la que reside, San Sebastián-Donostia, el sitio web reacciona e inmediatamente, por defecto responde la provincia Guipúzcoa. El sitio web tiene que estar preparado para cualquier interacción del usuario. En este caso, el sitio web ha hecho que el usuario se haya ahorrado tiempo redactado la provincia automáticamente.

1.3 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo consiste en facilitar las tareas específicas del usuario dentro de la plataforma y el cumplimiento de los objetivos multitarea como navegar o la realización de compras en línea. De igual forma podemos encontrar otros términos o factores que hacen que el flujo de trabajo sea más eficiente, por ejemplo:

1.3.1 Eficacia del usuario:

El diseñador de una página web debe tener en cuenta la interacción del individuo con la máquina, de igual modo en un proyecto de software es muy importante que todos los que pertenecen al equipo tengan como objetivo principal la productividad del usuario, ya que esto fortalece la colaboración, la comunicación, la complicidad y la interacción entre todos. Lo anterior debido a que se tiene como concepto que si la máquina funciona bien el individuo debe acoplarse, pero no siempre debe ser así. Actualmente desde el diseño de la plataforma podemos hacer que el usuario ahorre tiempo en la navegación o procedimientos realizados, es

decir, si el usuario ingresa a un sitio web para comprar una bicicleta y la plataforma tiene secciones como tecnología, deporte, hogar, ropa de mujer, entre otras, el usuario deberá clicar en el apartado de deportes y luego buscar entre todos los artículos una bicicleta, pero si el sitio web de entrada brinda la opción de buscador el usuario puede escribir directamente el producto que quiere. Esto hace que la navegación del individuo sea mas eficaz y de una u otra manera se cuida que el individuo caiga en frustración. Otra estrategia para la eficacia del usuario esta en poner las palabras mas importantes de los menús o las etiquetas de primeras, por ejemplo:

- Incorrecta: añadir una nota para el pie de pagina
- Correcta: Pie de pagina

1.3.2 Interfaces explorables:

Hace referencia a darle dos posibilidades al usuario, la primera que pueda navegar de una manera rápida y sencilla y la segunda que tenga varias opciones para realizar la misma tarea. Por otro lado es importante darle la opción al usuario de volver fácilmente a la Home Page o al paso anterior.

Ejemplo: Para encontrar el número de contacto, la dirección, o el email de una organización hay varias opciones, como desplazarse hasta el final de la pagina web o hacer clic en la pestaña contáctenos. Las dos rutas cumplen el mismo objetivo, pero una es mas larga que otra, y si a esto le añadimos que clicando del logo de la organización el usuario pueda volver a la pagina principal la exploración será cada vez mas eficaz.

1.3.3 Evita la navegación visible:

En todas las plataformas web se le debe brindar al usuario una navegación sencilla, fácil, comprensible e intuitiva, que a la hora de clicar sea perceptible. Ejemplo, que si la pestaña donde clic dice «Ropa para dama» al ingresar se encuentre con artículos de mujer y no artículos para niñas.

1.4 Estado

Es necesario que exista una comunicación correcta entre el sitio web y el usuario y viceversa, para ello el diseño de la interacción tiene la función de traducir la situación del sitio web al usuario. El estado sirve para dar a conocer al usuario qué tipo de operaciones son posibles, cuáles son las adecuadas o en qué lugar se encuentra uno dentro del sitio web. A continuación, se encuentran cuatro funciones para facilitar la el estado del sistema al usuario.

1.4.1 Autonomía:

Es básico saber que no existe autonomía en ausencia de control; y el control no se puede tener sin información suficiente. Por lo tanto, comunicar el estado al usuario es fundamental para que el este responda apropiadamente con la información disponible.

Ejemplo: Se puede dar autonomía ilimitada a un usuario; sin embargo, es necesario informarle sobre el estado del sitio web. De lo contrario el usuario sufrirá un estrés y una fatiga innecesarios, y cuando venga la siguiente carga de trabajo, puede ser que el usuario no esté en las mejores condiciones físicas y mentales. La información del estado debe ser visible y actualizada para el usuario.

1.4.2 Guardar el estado:

Un sitio web debe estar preparado para guardar el estado de sus usuarios. Para ello, es importante saber dónde ha estado el usuario, qué ha hecho y dónde ha abandonado el usuario la última sesión. Toda la información del estado debe estar almacenada en una cookie durante la sesión en el ordenador del usuario, y a continuación se almacena en un servidor para, de esta manera, si el usuario vuelve a conectarse horas después, pueda seguir trabajando desde el punto donde lo dejó.

Ejemplo: Por ejemplo, un usuario inicia sesión en una página habitual de crear diseños, el usuario comienza a trabajar en el sitio web y a los 10 minutos abandona la página. Durante esos 10 minutos, todo el trabajo que ha hecho el usuario se ha tenido que almacenar en una cookie; y a continuación en un servidor. Al día siguiente el mismo usuario vuelve a conectarse y encuentra su trabajo en el punto exacto donde lo dejó.

1.4.3 Reducción de latencia:

Según la Real Academia Española, la latencia es *el tiempo que transcurre entre un estímulo y la respuesta que produce*. En ocasiones, en la web el tiempo de espera que transcurre entre la acción y la reacción es largo, por lo que es importante tener en cuenta la latencia (de tiempo de espera). Para que el usuario no se agobie sin entender lo que sucede se debe reducir la latencia de la siguiente manera:

- Mostrar un reloj de arena, para que el usuario sepa que el sistema sigue trabajando.
- Comunicar el tamaño y el progreso con una barra de estado.
- Mostrar mensajes de texto agradables y mantener al usuario entretenido mientras espera a que el ordenador termine.
- Indicar con pitidos e indicaciones visuales muy claras cuando el usuario puede volver al trabajo con el sistema.
- Mostrar un mensaje comunicando la duración estimada para cualquier proceso que pueda durar más de 2 segundos.

1.5 Mal funcionamiento o errores

Las páginas web pueden tener fallos inesperados o que no se perciben si no has-
ta después de ciertos procedimientos, sin embargo el mal funcionamiento o los errores de las plataformas en su mayoría podrían evitarse de la siguiente manera:

1.5.1 Anticipación:

La anticipación es un paso fundamental para reducir los fallos del sitio web, los diseñadores de las aplicaciones deberían conocer las necesidades y deseos de los usuarios, esto mediante el estudio del público objetivo y respondiendo al qué quieren.

Ejemplo: Facebook anteriormente contaba solo con la opción de darle like a las imágenes o vídeos que sus usuarios publicaban, pero después de detectar varios comentarios que se realizaban a cerca de poder decir «no me gusta» o «es feo», la organización decidió incluir no solo la posibilidad de dar like, sino también la de «me enoja, me entristece, me divierte o me encanta». Lo anterior no es producto de un fallo precisamente funcional de la plataforma, pero al ver o detectar la

necesidad que estaba teniendo el usuario se incrementaron las visitas del sitio.

1.5.2 Protege el trabajo del usuario:

No hay nada más frustrante que estar en un navegador o trabajar en un proyecto y que por alguna razón las ventanas o la información cierren y desaparezcan. Para evitar esto se debe diseñar o implementar diversas opciones que protejan la información del usuario. Algunas de estas estrategias son:

- El navegador de Google Chrome cuando por error se apaga el ordenador y se vuelve a reiniciar da la opción de «restaurar pestañas», opción que le da satisfacción al usuario porque no debe trazar una ruta más larga como ir hasta el historial y buscar una por una las pestañas que estaba usando.
- Microsoft también tiene opciones útiles, como preguntarle al usuario cuando clicke el botón de cerrar si desea guardar o no el documento en el que ha estado trabajando, o cuando se cierra el documento y a la hora de volver abrirlo no se recuerda el nombre del archivo, pone en la pestaña archivo los últimos documentos en los que estuvo trabajando el usuario. Estas son rutas más largas, pero que le dan al usuario la esperanza de recuperar lo que daba por perdido.

1.6 Referencias:

- Baxley, B. (2002). *Introducing Interaction Design*. Disponible en: <http://boxesandarrows.com/introducing-interaction-design/>
- Tognazzini, B. (2014). *First Principles of Interaction Design*. Disponible en: https://alud.deusto.es/pluginfile.php/567531/mod_folder/content/0/Tognazzini_Principios%20del

Capítulo 2

Arquitectura de la información

2.1 Retos en la organización de la información

Organizar la información es muy importante para informar bien a la gente. Es como una biblioteca, es muy importante clasificar los libros para que la gente pueda encontrar lo que busca más rápido y más fácil. Por eso, en esta parte, hablaremos acerca de los retos de los diferentes tipos de clasificación que se utilizan online.

2.1.1 Ambigüedad

Primero, es importante decir que los sistemas de clasificación están contruidos sobre la base del lenguaje, en el sentido de que las palabras pueden tener múltiples significados. Esta ambigüedad resulta en una base inestable para los sistemas de clasificación. Si existen 15 definiciones para una palabra, corremos el riesgo de que los usuarios no perciban nuestro significado. Necesitamos ser precisos y acordar las etiquetas que usemos y su definición, pero también con cada documento que asignemos a cada categoría porque la organización de palabras y frases, considerando su ambigüedad inherente, presentan un reto muy real y significativo.

2.1.2 Heterogeneidad

Por recordar la definición de heterogeneidad, se refiere a un objeto o colección de objetos compuestos por partes diferentes entre sí o sin relación unas con otras.

Los sitios web son generalmente heterogéneos, de hecho los sitios web muchas veces ofrecen acceso a diferentes documentos y sus diferentes componentes. Por ejemplo, los links podrían llevar a páginas, secciones de páginas u otros sitios web, y los sitios web ofrecen acceso a documentos en múltiples formatos como textual, en video, audio, o aplicaciones interactivas. La naturaleza heterogénea de los sitios web hace que sea difícil imponer un único sistema estructurado de organización sobre el contenido, cada formato tendrá características únicas importantes. Por ejemplo, necesitamos saber algunas cosas acerca de las imágenes, como el formato de archivo (GIF, TIFF etc.) y la resolución (640 × 480, 1024 × 768, etc.).

2.1.3 Diferencias de perspectiva

Para diseñar sistemas de organización usables, necesitamos utilizar una mezcla de investigación de usuarios y métodos de análisis para conseguir un verdadero conocimiento. Tres preguntas importantes:

- ¿Cómo agrupan los usuarios la información?
- ¿Qué tipos de etiquetas utilizan?
- ¿Cómo navegan?

Este reto es complicado porque todos los usuarios tienen maneras diferentes de pensar. Quizá conozcan nuestro producto, quizá no. Por estas razones, es necesario pensar acerca del entendimiento general. La perspectiva es importante porque nos hace intentar entender las audiencias potenciales a través de la investigación de usuarios y los tests.

2.1.4 Políticas internas

En cada empresa u organización existe la política, cada entidad quiere influenciar por este motivo. Por tanto, la elección de los sistemas de organización y etiquetado puede tener una gran influencia en cómo los usuarios del sitio web perciben la empresa, sus departamentos y sus productos. Tenemos que tener cuidado en la selección de la organización de la información.

Por ejemplo, en el sitio web de una empresa: ¿deberíamos incluir un enlace a la página de la biblioteca de la intranet corporativa? ¿Deberíamos llamarla «La biblioteca» o «Servicios de información» o «Gestión del conocimiento»? ¿Deberían

los recursos informativos ofrecidos por otros departamentos ser incluidos en esta área? Si la biblioteca recibe un enlace desde la página principal, ¿por que no la sección de comunicación corporativa? ¿Y las noticias diarias?

Por estas razones, las políticas internas son muy importantes y la organización de la información tiene un impacto sobre ellas. Tenemos que ser muy prudentes para prevenir conflictos.

2.2 Organización del sitio web

La organización de la información es un gran factor para el éxito. Por estas razones, estos sistemas se componen de esquemas de organización y estructuras de organización.

2.2.1 Esquemas organizativos

Un esquema de organización define las características compartidas de los ítems de contenido y tiene una influencia sobre el agrupamiento lógico de estos ítems. Existen dos tipos de esquemas de organización, exactos y ambiguos.

2.2.1.1 ESQUEMAS EXACTOS

Los esquemas de organización exactos son relativamente fáciles de diseñar y mantener porque requieren poco trabajo intelectual a la hora de asignar ítems a cada categoría. También son fáciles de utilizar.

- Alfabéticos: un esquema de organización alfabética es el esquema de organización principal para enciclopedias y diccionarios. Vemos la información organizada alfabéticamente por apellido, por producto o servicio, por departamento, o por formato.
- Cronológicos: algunos tipos de información se adaptan bien a organizaciones cronológicas y la fecha de la publicación ofrece un contexto importante. Por ejemplo, libros, diarios, la guía televisiva, etc.
- Geográficos: el lugar es muchas veces una característica importante de la información; cuestiones políticas, sociales o económicas son con frecuencia dependientes de la ubicación.

Pero los usuarios pueden también querer navegar por las publicaciones por título, producto o categoría, o hacer una búsqueda por palabras clave. A menudo se requiere una combinación de diferentes esquemas de organización.

2.2.1.2 ESQUEMAS AMBIGUOS

Los esquemas de organización ambiguos o *subjetivos* dividen la información en categorías de desafían las definiciones exactas. Pueden ser difíciles de utilizar; con estos esquemas ambiguos, la gente no siempre sabe qué está buscando.

- Tema: Organizar informaciones por tema o asunto es uno de los enfoques más útiles y desafiantes. De hecho, en el diseño de un esquema organizativo por tema, es importante definir la amplitud de la cobertura. Por ejemplo, algunos esquemas como los que podemos encontrar en una enciclopedia, cubren la amplitud total del conocimiento humano. En el diseño de un esquema organizativo por tema, debemos definir el universo de contenido.
- Tarea: los esquemas orientados a tareas organizan el contenido y las aplicaciones en una colección de procesos, funciones o tareas. Estos esquemas son apropiados cuando es posible anticipar un número limitado de tareas de alta prioridad que los usuarios querrán llevar a cabo. Por ejemplo, en un procesador de textos (como Word), modificar, insertar o dar formato al texto. En la web, los esquemas orientados a tareas son los más comunes en el contexto de sitios de comercio electrónico, donde la interacción con el cliente es el centro de las operaciones. Por otra parte, un sitio web rara vez se organiza solamente por tareas.
- Audiencia: en los casos donde hay claramente dos o más audiencias definidas para un sitio web, una organización específica para cada audiencia puede tener sentido. Los esquemas orientados a audiencias dividen el sitio en mini-sitios más pequeños y dedicados a cada audiencia, por tanto permitiendo páginas limpias y ordenadas, sin contenido supérfluo, que presentan solamente las opciones que interesan a esa audiencia.
- Metáfora: las metáforas se usan normalmente para ayudar al usuario a entender algo nuevo relacionándolo con algo familiar. Pueden ayudar al usuario a entender un contenido o función intuitivamente. Además, las metáforas pueden generar nuevas e interesantes ideas acerca del diseño, la organización y la función del sitio web. En resumen, las metáforas pueden ser

útiles durante una lluvia de ideas, pero pueden introducir incomprensión en nuestros esquemas.

- Híbridos: son mezclas de todos los esquemas ambiguos anteriores. Lo más importante es preservar la integridad de cada esquema.

2.2.2 Estructuras organizativas

Una estructura organizativa define los tipos de relaciones entre los ítems de contenido y los grupos. Hay dos enfoques diferentes: de arriba abajo y de abajo arriba.

2.2.2.1 JERARQUÍA: ENFOQUE DE ARRIBA ABAJO

Consiste en decidir las categorías antes de observar el contenido. Existen dos tipos de jerarquías: - Estrechas y profundas: por explicarlo con un ejemplo, cuando los usuarios que empiezan en la página A tienen que hacer seis clics para llegar al contenido más profundo (B). - Anchas y superficiales: cuando los usuarios tienen que elegir entre 10 categorías para alcanzar cualquiera de 10 ítems de contenido. Es la mejor opción, mejor que las estrechas y profundas.

2.2.2.2 MODELOS DE BASES DE DATOS: ENFOQUE DE ABAJO ARRIBA

El enfoque de abajo arriba es cuando observamos el contenido y decidimos las categorías en función del contenido que tenemos. Es un enfoque peligroso. En este enfoque, podemos usar el hipertexto, que rara vez es un buen candidato como sistema principal de organización. De hecho, sin contexto, los usuarios pueden verse sobrepasados y frustrados rápidamente. Para concluir, es mejor combinar los dos enfoques.

2.3 La clasificación social

En esta perspectiva, la gente puede participar en la organización del contenido, como por ejemplo con los hashtags en Twitter o Instagram, los foros etc.

Capítulo 3

Card Sorting

3.1 Introducción

3.1.1 Definición

Hablamos de card sorting como una metodología centrada en el usuario, que consiste en mejorar la capacidad de encontrar la información alojada en un determinado sitio web. El proceso consiste en que determinados usuarios ordenen en grupos los diferentes aspectos de un sitio web, que se representan a través de tarjetas, todo ello en base al criterio de los usuarios que participen en la metodología.

3.1.2 ¿Por qué usarlo?

Gracias a la metodología, pueden ser respondidas cuestiones acerca del sitio web tales como las siguientes: * ¿Los usuarios quieren ver estructurada la información en grupos como sujetos, proceso, grupos de negocio o tipo de información?

* ¿Qué similitudes hay entre las necesidades de diferentes grupos de usuarios? ¿Y qué diferencias? * ¿Cuántas categorías potenciales existen en nuestro sitio web? * ¿Cómo deberían llamarse estos grupos?

3.1.3 Ventajas y desventajas

Como otras herramientas, card sorting tiene ventajas y desventajas. Teniendo en mente esto ayuda a determinar si la técnica es apropiada para tu situación y tomar decisiones a propósito del funcionamiento de tu actividad.

Las ventajas:

- Simple: las clasificaciones de tarjeta son fáciles para el organizador y los participantes.
- Barato: El coste de la ejecución se reduce a una pila de fichas de 3x5cm, notas adhesivas, un bolígrafo o etiquetas imprimidas, y el tiempo tanto de los participantes como de los responsables de la organización de la actividad.
- Rápido de ejecutar: Se pueden realizar varias formas de clasificación en un periodo de tiempo reducido, lo que provee una cantidad significativa de datos.
- Establecido: Muchos diseñadores utilizan la técnica desde hace 10 años.
- Tiene en cuenta a los usuarios: la estructura de la información sugerida para una clasificación de tarjeta está basada en la integración del usuario, lejos de las corazonadas de un diseñador.
- Permite un buen fundamento: no es una bala de plata pero provee un buen funcionamiento para la estructura de un sitio o producto.

Las desventajas:

- Puede no considerar las tareas de los usuarios: La clasificación de tarjetas es una técnica de contenido-céntrica. Si es utilizada sin considerar las tareas de los usuarios, puede llevar a una estructura de la información que no es usable cuando los usuarios están intentando realizar tareas. Un análisis de las necesidades de información o un análisis de las tareas es necesario para garantizar que el contenido clasificado coincide con las necesidades de los usuarios y que la estructura de información resultante permite a los usuarios lograr las tareas.
- Los resultados pueden variar: La clasificación de las tarjetas puede proveer

resultados regulares entre los participantes o puede variar ampliamente.

- El análisis puede ser una pérdida de tiempo: La clasificación es rápida pero el análisis de los datos puede ser difícil y una pérdida de tiempo, particularmente si hay una poca consistencia entre los participantes.
- Puede capturar únicamente las características superficiales: Si los participantes no comprenden el objetivo del ejercicio van a considerar lo que trata el contenido o cómo lo usarían para completar una tarea y quizás van a clasificarlo para características superficiales como tipos de documentos.

3.2 Metodología

3.2.1 Métodos

Hay dos métodos primarios para efectuar las clasificaciones de las tarjetas:

- Open Card Sorting (clasificación abierta de tarjeta): Los participantes obtienen tarjetas mostrando el contenido del sitio y deben clasificar las tarjetas en grupos que ellos elijan para luego describir cada grupo. Este método es útil para añadir entradas en estructuras de información, o en nuevos o existentes sitios y productos.
- Closed Card Sorting (clasificación cerrada de tarjeta): Los participantes obtienen tarjetas mostrando el contenido del sitio y deben colocar las tarjetas en grupos preestablecidos. Es útil a la hora de añadir nuevo contenido a una estructura existente, o para obtener un feedback adicional después de una clasificación abierta de tarjeta.

En otras palabras, este segundo tipo de «card sorting» está recomendado para verificar si una clasificación de información es comprensible para el usuario, mientras que el «abierto» tiene el objetivo de descubrir qué tipo de clasificación de categorías sería más correcto utilizar.

3.2.2 ¿Cuándo usarlo?

Card sorting es una técnica formativa y centrada en el usuario, que debe ser utilizada como iniciación para:

- diseñar un nuevo sitio
- diseñar una nueva zona en un sitio
- rediseñar un sitio

Card sorting no es una técnica de evaluación que señale aquellos errores de planificación de un sitio web. Debe servir para complementar otras actividades como análisis de necesidades de información, análisis de tarea y evaluación continua de usabilidad. Es más efectivo una vez se hayan completado:

- Investigación acerca de lo que los usuarios necesitan de un sitio.
- Una auditoría de contenido (funcionalidad) / inventario (para un sitio existente) o lista de contenidos detallada (para un nuevo sitio). Para un sitio existente, es crucial que el inventario de contenido se examine cuidadosamente para incluir solo el contenido que necesitan los usuarios.

La siguiente tabla resume cuando funciona bien el card sorting y ofrece buenos resultados, y cuando es difícil tanto ejecutar como analizar.

	Easy	Challenging
Site size	Small	Large
Type of content	Homogeneous (e.g., product catalogues, lists of services, directories of web sites)	Heterogeneous (e.g., intranets, government web sites)
Complexity of content	Participants understand most of the content	Complex or specialist content

Figura 3.1: Tabla

Para los sitios con características enumeradas en la última columna, el card sorting proporcionará una entrada menos directa en la estructura de la información; es posible que el dueño del sitio web deba realizar una variedad de tipos de tarjetas y más actividades de diseño centradas en el usuario.

3.2.3 Preparación

A la hora de preparar una sesión de card sorting es pertinente realizar tres fases, que nos permitirán tener bien atados todos los aspectos necesarios para la buena realización de la tarea:

- Seleccionar el contenido
- Seleccionar a los participantes
- Preparar las tarjetas

3.2.3.1 SELECCIONAR EL CONTENIDO

En primer lugar, es recomendable seleccionar el contenido que queremos que los usuarios categoricen a través de las tarjetas. No todos los aspectos de la web pueden ser ordenados o analizados, por lo tanto, es importante realizar una selección que podría basarse en los siguientes aspectos:

- Contenido online existente
- Aplicaciones y procesos planeadas
- Contenido potencial a añadir a la web

Este último aspecto puede ser útil para obtener una visión descriptiva acerca de cuál puede ser la forma de integrar una nueva sección en un sitio web. Puede servir para resolver esta incógnita, así como para visualizar si el método de categorizar contenidos que se está efectuando es el correcto.

Se puede optar por seleccionar desde páginas individuales hasta un grupo selecto del sitio web. Dependiendo de cuál sea el objetivo de investigación y el alcance que se quiera obtener. En cualquier caso, se debe seleccionar el contenido del sitio web que represente aquello que sea susceptible de ser analizado. Los participantes encontrarán dificultades para ordenar los contenidos en categorías si tratan sobre aspectos muy distintos dentro del sitio web.

3.2.3.2 SELECCIONAR A LOS PARTICIPANTES

El ejercicio puede realizarse con individuos o en grupos. Como el ejercicio se realizará en múltiples ocasiones, no es muy importante la forma en la que se distribuyen los participantes. En caso de optar por realizar un ejercicio de forma individual, se recomienda utilizar entre 7 y 10 individuos, dicho número de individuos puede ampliarse hasta 15 en caso de realizar el ejercicio por grupos. Al reunirse en grupos, los individuos tienden a discutir y debatir, y evidentemente, la visión que se obtenga enriquecerá la visión del conjunto de los individuos.

El número de participantes deberá elegirse en base a los aspectos del sitio web que quieran ser analizados. Y a su vez, es importante no describir la tarea a realizar a los participantes a la hora de contactar con ellos, puesto que es posible que inconscientemente se mentalicen para realizar una tarea de ese tipo, y por lo tanto, condicionaría los resultados obtenidos.

3.2.3.3 PREPARAR LAS CARTAS

Es importante que todos los aspectos que se quieran señalar figuren en las cartas que pongamos a disposición de los usuarios. La redacción debe ser precisa, pero lo suficientemente concisa para que quepa en una tarjeta de tamaño estándar (10cm x 15cm) y para que sea sencillo de leer para parte del usuario.

El número de cartas a utilizar puede variar desde las 30 hasta las 100 cartas. Además, es recomendable poner a disposición de los usuarios tarjetas vacías para que puedan anotar sus impresiones.

3.3 Proceso final

3.3.1 Ejecución

Para la ejecución perfecta de esta técnica es recomendable numerar todas las cartas, ya que así el análisis de los resultados será más sencillo. Para realizar esta tarea sólomente serán necesarios los participantes, una mesa, las cartas etiquetadas y más cartas sin etiquetar. Cuando los participantes se sienten en la mesa es cuando hay que explicarles en qué consiste la tarea a realizar. Es conveniente que las instrucciones sean concisas. Una vez que quede todo claro, el investigador no tie-

ne más que observar y escuchar los comentarios de los participantes para tomar apuntes. Una vez se agrupan todas las cartas, hay que pedirles una última tarea que sirve para validar el trabajo realizado. Consiste en pedir a los participantes que señalen algún contenido específico de la página web siguiendo las cartas. Una vez finalizada la tarea, llega la hora de analizar los resultados.

3.3.2 Análisis de los resultados

El análisis de resultados se puede hacer tanto manualmente como por medio de un software. La elección de una o de otra depende principalmente del número de tarjetas, grupos y participantes. Un software recomendable para hacer el análisis de los resultados conseguidos mediante el Card Sorting es Optimizar Sort. En caso de hacerlo manualmente, es recomendable crear una tabla en Excel para plasmar ahí las decisiones de los participantes. En la fila superior se deben presentar los grupos, y en la columna de la izquierda las etiquetas de las cartas. En los cuadros de las tablas se debe escribir el número de veces que una carta haya sido agrupada en un grupo.

Para que el análisis sea más visual y fácil, la revista *No solo usabilidad* recomienda clasificar los resultados mediante colores. Así se resaltará el porcentaje de agrupación de mayor a menor. El resultado sería este:

Volver al artículo: [Caird sorting: un caso práctico en el diseño de un sitio web universitario](#)

	Acerca de Unicauca	Oferta académica	Admisiones	Investigación	Bienestar universitario	Servicios universitarios	Recursos y servicios en línea	Documentos públicos	Actualidad universitaria	Zona de participación y publicación
Historia de Unicauca	28			1				1		
Filosofía de Unicauca	28	1		1						
Símbolos de Unicauca	27			1	1			1		
Planta física y sedes de Unicauca	25		1		2		1		1	
Directivos de Unicauca	27		1	1						1
Facultades de Unicauca	19	8	1			1			1	
Departamentos de Unicauca	19	8	1			1				1
Dependencias de Unicauca	26		1			1	1			1
Centros de Unicauca	15		1		4	8			1	1
Institutos de Unicauca	18	7		1		3				1
Estructura orgánica de Unicauca	28		1					1		
Acreditación institucional	12	6			1			5	5	1
Procesos administrativos	10		3		2	1		11	2	1
Programas de pregrado	1	27								
Programas de posgrado		28	1						1	
Diplomados		27				3				
Programas de educación a distancia	2	24			1	2	1			
Cursos por extensión		25	1		1	2	1			
Cursos de idiomas		25				5				
Cursos y programas del conservatorio		24		1		4		1		
Admisiones a programas de pregrado		3	27							
Admisiones a programas de posgrado	1	2	26		1					
Admisiones a diplomados		2	28							
Casos especiales de admisiones			29			1				
Admisiones al conservatorio		1	28			1				
Grupos de investigación				29					1	
Proyectos de investigación	1			29					1	
Investigadores				29					1	
Producción investigativa				30						
Trámites y servicios de investigación				27		2		1		
Salud para estudiantes, docentes y funcionarios					23	7				
Deportes universitarios e instalaciones deportivas	1	1			21	5				2
Arte y cultura universitaria	1				16	1			6	6
Grupos culturales universitarios					20	3			1	6
Sala de video conferencias	1					21	5			3
Museos	7	1			4	14			2	2
Bibliotecas			1	2	2	23	2			
Consultas bibliográficas en línea				2		3	25			
Archivo histórico	13				1	9	3	4		
Librerías				1	1	23	2	1	1	1
Consultorio Jurídico	1		1		1	24	2	1		
Consultorio empresarial	1				1	23		1	2	2
Salas de Internet	2			1	1	22	3			1
Laboratorios	2	2		2		22	1		1	
Taller editorial	1				1	17	2	2	2	5
Sello editorial y publicaciones universitarias	1	1			1	12		4	1	10
Directorio universitario en línea	1					2	27			
Descarga de programas y archivos		1		1		2	21	4		1
Pagos en línea						1	29			
Multimedia de actualidad						2	9		17	2
Correo electrónico						3	23			4
Blogs universitarios	1					1	7		4	17
Foros	1			1		2	5		2	19
Encuestas				1			8	3	3	16
Chat						1	19			11
Clasificados en línea							23	1	1	4
Columnas de opinión	1						3	1	5	20
Noticias		1		1		1	2	2	20	3
Eventos					4			1	20	5
Radio Unicauca Estéreo					3	9	9		3	6
Periódicos y revistas universitarias	1				1	6	1	3	5	13
Acuerdos	1				1			28		
Comunicados								16	7	7
Circulares							2	20	5	3
Convocatorias		4	1			1		9	11	4
Resoluciones		1						29		
Procesos de contratación	5	2	1	1	1	1	1	16		2
Normatividad de Unicauca	14				1			15		
Plan de mejoramiento	9			1	3			10	5	2

Volver al artículo: [Caird sorting: un caso práctico en el diseño de un sitio web universitario](#)

Sin embargo, además de observar las etiquetas y grupos que más coinciden, también se deben analizar las diversas discrepancias que existan entre los participantes. Así se podrá recabar información sobre cómo de diferente piensan los distintos clientes potenciales del futuro.

3.3.3 Variaciones

El método del Card Sorting también sirve para recabar más información. Por ejemplo, se puede pedir al participante distinguir los contenidos que crea que debieran de ir en la página principal. Para verificar los resultados, también se les puede enseñar sólo el nombre del grupo para que hagan la lista de contenidos. También es recomendable pedirles que clasifiquen distintos escenarios en grupos. Por ejemplo, si los grupos son economía, cultura o medio ambiente y uno de los escenarios es: ¿Cuál es el PIB de tu país?, el usuario seguramente uniría el escenario con economía. Así, dejando a un lado el contenido, se podría saber más acerca de las acciones y búsquedas del usuario.

3.4 Referencias

Candamil Llano, Mauricio, Guevara Hurtado, Adrián Fernando. Card sorting: un caso práctico en el diseño de un sitio web universitario. 2008. Disponible online: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting_unicauca.htm

Hassan Montero, Yusef, Martín Fernández, Francisco J. Card Sorting: Técnica de categorización de contenidos. 2004. Disponible online: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting_unicauca.htm

Capítulo 4

Un vocabulario visual para describir arquitectura de la información y diseño de interacción

4.1 Introducción

Los diagramas son una herramienta de trabajo muy importante para transmitir la arquitectura de información y el diseño de las interacciones en equipos de desarrollo Web. En resumen, lo que encontraremos en esta entrega son consideraciones en el desarrollo de diagramas, simbología básica para diagramas, conceptos de arquitectura de información y diseño de interacción y una entrega guía para el uso de estos elementos.

Para la elaboración de este escrito nos hemos basado en la lectura de Jesse James Garrett.

4.2 Consideraciones iniciales

Un vocabulario visual se utiliza para describir la arquitectura de información y diseño de interacción de una página web. Por lo que podríamos definirlo como explica el autor James Garrett, como un «conjunto de símbolos usado para descri-

bir algo». Ese vocabulario descrito, es usado para dichas funciones de arquitectura e interacción, para describir la estructura y/o flujo de la experiencia que pueda tener el usuario de un sitio Web.

Estas diagramas o descripciones son usados por:

- Inversionistas y gerentes de proyecto
- Productores de contenido
- Diseñadores visuales y de interfaces
- Tecnólogos
- Arquitectos de información y diseñadores de interfaz

Pero hay que tener en cuenta que, estas audiencias necesitan gran cantidad de detalles para hacer su trabajo, pero cada uno de ellos necesitan datos específicos, por lo que los demás son irrelevantes para sus necesidades.

4.3 Trasfondo conceptual

Hay que subrayar que el diagrama se enfoca en lo que llamamos la macroestructura. La tarea del arquitecto es determinar el nivel apropiado de detalle para lograr ese objetivo. Aún así, las diagramas deben enfatizar cómo el usuario fluye a través de tareas definidas.

El vocabulario explicado brevemente, consta en lo siguiente: El sistema presenta al usuario unos caminos en los que se mueve a través de ellas mediante acciones, para que esas acciones el sistema genera unos resultados. Que sería la pantalla de la página web que desea el usuario.

4.4 Tipos de elementos

4.4.1 Elementos simples

La unidad básica de la experiencia de usuario en la Web es la **pagina**, la cual vamos a representar con un simple rectángulo. Aclaración importante, la pagina es

una unidad de **presentación** no (necesariamente) una unidad de implementación (una página en tu diagrama puede presentar múltiples archivos HTML o unidades múltiples de código).

Además, tendremos **archivos** que no requerirán de navegación web, es decir, archivos que se entregan al usuario para que tenga la habilidad de descargarlos y usarlos por fuera del ambiente de navegación web, ejemplo: archivos de video, archivos PDF, entre otros. La simbología de los archivos es el icono con oreja de perro.



Figura 1a: [izquierda] La página y el documento
Figura 1b: [derecha] La pila de páginas y la pila de documentos

Figura 4.1: Elementos simples

También, se puede emplear la **pila de páginas** para indicar un grupo de páginas funcionalmente idénticas. Del mismo modo, una **pila de documentos** representa un grupo de documentos que reciben un tratamiento de navegación idénticos. Ejemplos: una colección de juegos descargables ó una librería de manuales de instrucciones en PDF.

Es bueno poner etiquetas en páginas y archivos para identificarlas, no es necesario que las mismas mantengan algún tipo de correlación, pero la idea es que sean únicos para cada página ó documento del diagrama así, se facilita la tarea de rastrear todas las páginas y documentos que contiene el diagrama.

4.4.2 Creando relaciones: conectores y flechas

La relación entre los elementos se ilustran con líneas simples o **conectores**. Esto representa claramente relaciones de navegación.

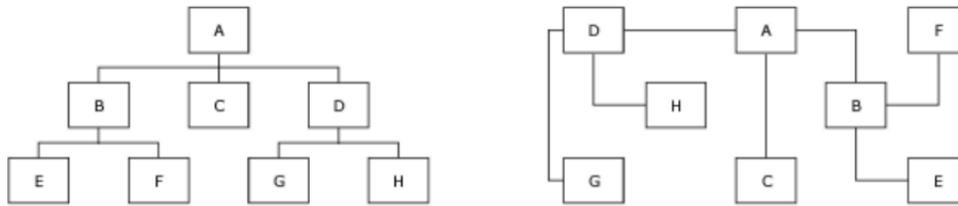


Figura 2a: [izquierda] Una estructura simple de árbol
Figura 2b: [derecha] La misma estructura diagramada de forma diferente

Cuando diagramamos diseño de interacción nuestras líneas deben indicar **dirección**** para mostrar como el usuario se moverá a través del sistema por una tarea particular. Si transformamos nuestros conectores en **flechas** se reflejará fácilmente esta idea. Se usan los términos **corriente abajo** y **corriente arriba** para referirnos a la posición de los elementos de forma relativa a este movimiento hacia adelante. Es importante notar que la flechas no indican la dirección en la que obligadamente el usuario deberá moverse, simplemente sugiere el sentido en el que probablemente el usuario lo hará.

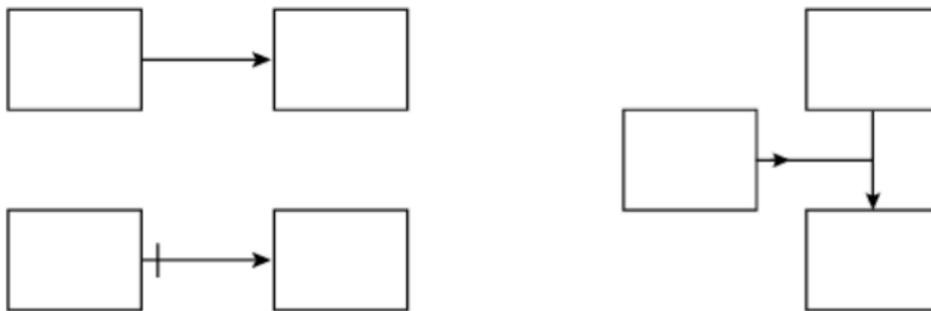


Figura 3a: [arriba izquierda] Flecha indica movimiento corriente abajo hacia el fin de la tarea
Figura 3b: [abajo izquierda] Barra cruzada indica que el movimiento corriente arriba no está permitido
Figura 3c: [derecha] Flechas múltiples clarifican la dirección

Figura 4.2: Conectores y Flechas 3

Así mismo, si queremos prohibir el movimiento corriente arriba, ejemplo: en casos donde alguna acción irreversible como eliminar un registro no es posible, usamos una barra cruzada (una línea perpendicular) en el extremo opuesto a la punta de la flecha.

Por último, si queremos poner alguna **referencia al pie de página y en anexos**

se deben poner como una combinación de número y letra entre paréntesis. Los números refieren al numero de pagina dentro del diagrama y las letras refieren a la nota especifica. Por ejemplo, la primera nota en la página 3 de un diagrama debería ser referida como (3a), la segunda (3b) y así en adelante.

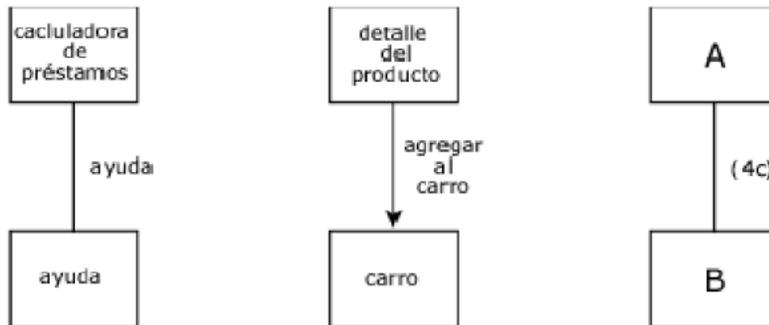


Figura 4a: [izquierda] Una etiqueta superflua
Figura 4b: [centro] Una etiqueta útil
Figura 4c: [derecha] Una referencia al pie o anexo

Figura 4.3: Conectores y Flechas 4

4.4.3 Todo de una vez: conjuntos concurrentes

Un CONJUNTO CONCURRENTE (representado por el semi-círculo) se usa cuando la acción del usuario genera resultados múltiples simultáneos (al abrir una ventana pop-up mientras una página se carga en la ventana principal o mostrar una página mientras un documento es descargado).



Figura 5: Un conjunto concurrente

4.4.4 Separándolo: puntos de continuación

A menudo a los arquitectos de la información las hojas de papel se les quedan pequeñas para diagramar. Para poder separar los diagramas en secciones fáciles, se usan los PUNTOS DE CONTINUACIÓN (paréntesis cuadrado) para unir los vacíos entre las páginas.



La orientación de los corchetes (horizontal y vertical) no tiene importancia, la elección es problema del juicio estético del arquitecto.

4.4.5 Elementos comunes: áreas y áreas interactivas

El elemento **ÁREA** (representado por un rectángulo con esquinas redondeadas) se utiliza a la hora de representar un grupo de páginas que comparten uno o más atributos comunes (como aparecer una ventana pop-up, o tener un tratamiento único de diseño). Usar etiquetas para identificar estos atributos (como con los conectores) o también anotar fuera del documento si tenemos mucho que decir.

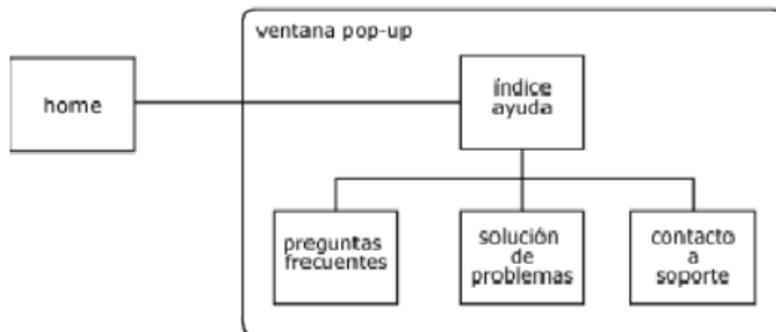


Figura 7: Un ejemplo de uso de un área para representar una ventana pop-up

Por otro lado si disponemos de un amplio catálogo con varios productos y cada producto tiene varias páginas asociadas a él usaremos un **ÁREA INTERACTIVA** (representado por una pila de rectángulos con esquinas redondeadas), de esta forma no perderemos el tiempo dibujando una instancia para cada producto.

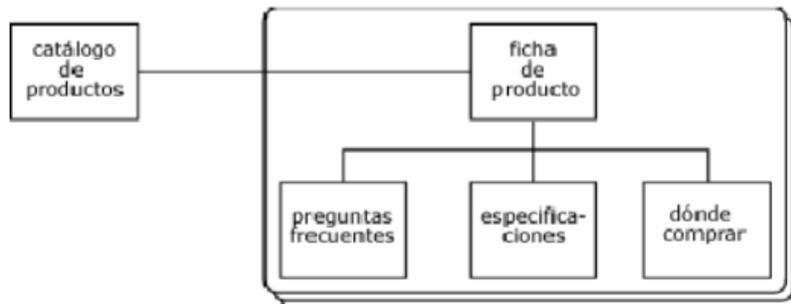


Figura 8: Un ejemplo de uso de un área interactiva para representar una estructura repetida en un catálogo de productos

4.4.6 Componentes re-utilizables: áreas de flujo y referencias

Algunos diseños requieren que una secuencia de pasos aparezca repetidamente en diferentes contextos mediante el diseño. Tal área re-utilizable es llamada un flujo, y es representada en el diagrama por dos elementos: el **ÁREA DE FLUJO**, que encierra el flujo mismo; y la **REFERENCIA DE FLUJO**, que sirve como marcador para el flujo en cada momento que se repite. Ambos elementos tienen la misma forma, un rectángulo con las esquinas cortadas o un octágono desconfigurado.

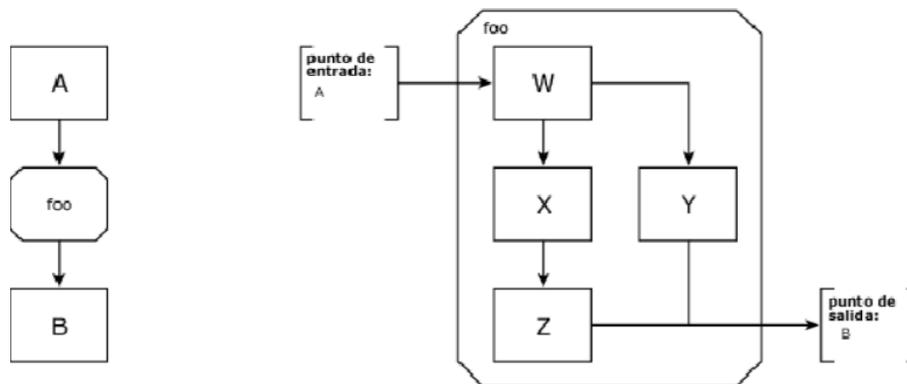


Figura 4.4: Diagramacion5

También requieren de **PUNTOS DE ENTRADA** y **PUNTOS DE SALIDA**. Se ubican fuera del área de flujo, mientras los puntos de continuación, dentro del área de flujo, indican que el flujo abarca múltiples diagramas. El objetivo de ambos elementos es el mismo: permitir al arquitecto cortar el diagrama en páginas. La diferencia es que la **REFERENCIA DE FLUJO** puede ser usada en ambas modalidades; «continúa desde» y «continúa hasta», mientras que un punto de continuación sólo puede ser uno o otro. Si no necesitamos un elemento que tenga los dos roles, no necesitaremos usar el flujo.

4.4.7 Conceptos básicos para elementos condicionales

Las arquitecturas de información y diseños de interacción son reformados de manera dinámica. Esta reformación es lograda mediante lógica condicional, y los elementos restantes de este vocabulario son específicos a estructuras de lógica condicional. Un modelo conceptual básico sería el siguiente:

-El sistema sigue la pista a uno o más atributos, estos atributos pueden ser particulares a: -El usuario -La sesión -El contenido siendo accedido -Pueden existir en el mundo -Los atributos tienen valores. -Condición: asociación de un atributo con un valor particular. -Las condiciones son evaluadas por el sistema para determinar si son verdaderas.

Para minimizar la sobrecarga de las diagramas, estas condiciones son típicamente descritas en una nota al pie o anexo.

4.4.8 Haciendo elecciones: puntos de decisión

Cuando una acción de un usuario puede generar uno de un número de resultados, el sistema debe tomar una decisión acerca de cuál es el resultado: PUNTO DE DECISIÓN.

(Figura 10.)

4.4.9 Buscando camino: conectores y flechas condicionales

Cuando un camino puede ser o no ser presentado al usuario, dependiendo de si una o más condiciones son cumplidas, se usa el CONECTOR CONDICIONAL.

(Figura 11.)

4.4.10 Elección múltiple: ramas condicionales

Por otro lado, cuando un sistema debe seleccionar un camino entre un número de opciones mutuamente exclusivas a ser presentadas al usuario, se utiliza la RAMA CONDICIONAL.

(Figura 12.)

Cabe la posibilidad de que una rama condicional puede entregar al usuario ningún camino (RESULTADO NULO). La diferencia es que con una rama condicional un resultado está prohibido; y de estar permitido, es uno de tres o más resultados posibles.

4.4.11 Elige uno o más: selectores condicionales

El SELECTOR CONDICIONAL (se representa mediante un trapecoide) funciona de manera muy similar que la rama condicional. Eso si, hay una diferencia muy importante: con el selector, los varios caminos corriente abajo no son mutuamente exclusivos, cualquier número de caminos que satisfagan las condiciones pueden ser representados al usuario.

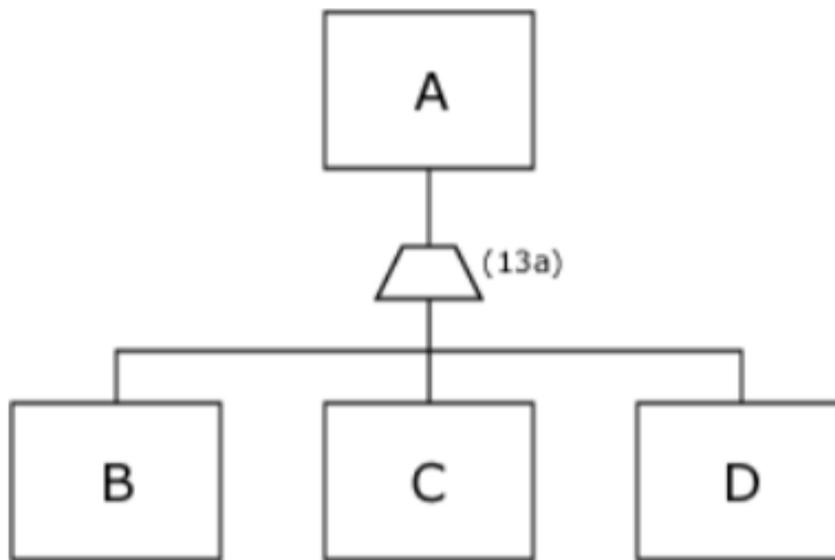


Figura 13: Un selector condicional

Figura 4.5: Diagramacion6

El SELECTOR CONDICIONAL se usa en resultados generados por un motor de búsqueda. En este caso (figura 13), la página de resultados de búsqueda aparecería corriente abajo desde el selector; la condición es la búsqueda realizada por el usuario; los caminos corriente abajo son los resultados de búsqueda del usuario. Tal como con una rama condicional, el selector condicional puede generar un resultado nulo y de hecho esto es más común con un selector que con una rama.

4.4.12 Una decisión, muchos caminos: rácimos

La estructura condicional requiere que el sistema presente más de un camino basado en condiciones. Asociamos estos caminos mediante un RACIMO (se representa mediante un círculo). El RÁCIMO puede aparecer corriente abajo desde una rama condicional o un selector condicional.

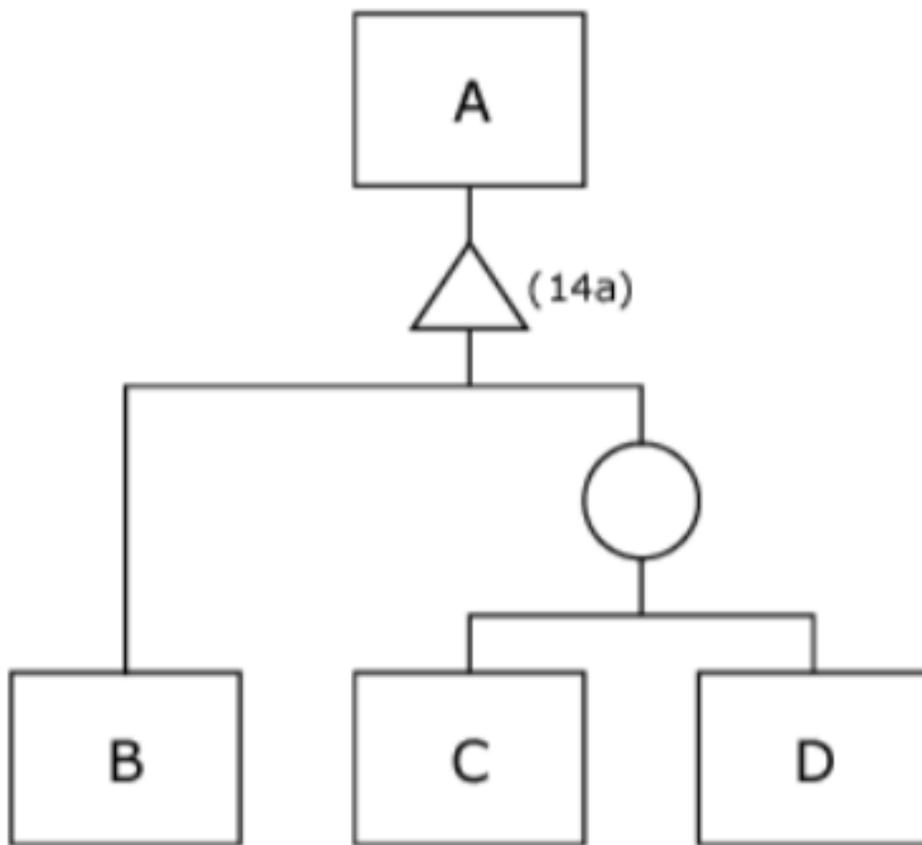


Figura 14: Un racimo corriente abajo desde una rama

Figura 4.6: Diagramacion7

La figura 14 funciona de una forma muy parecida a una rama condicional, pero mediante la condición presentamos más de un camino al usuario. Si el atributo tiene valor X, el usuario se dirige a la página B; pero si el atributo tiene valor Y, el usuario se dirige a C y D.

4.4.13 Algunas restricciones: áreas condicionales

Las ÁREAS CONDICIONALES (representadas por un rectángulo de esquinas redondeadas pero de línea cortada) se usan en situaciones que involucran permisos de acceso, cuando por ejemplo se requiere de un login o conexión encriptada (SSL). Las AREAS CONDICIONALES son asociadas con un resultado, el cual se genera en caso de las condiciones no son satisfechas.

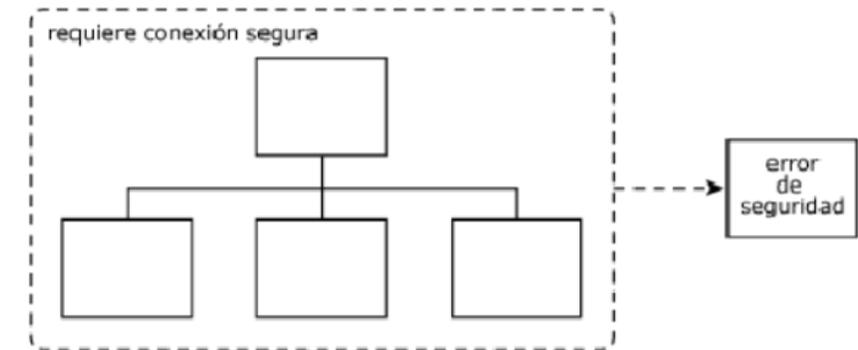
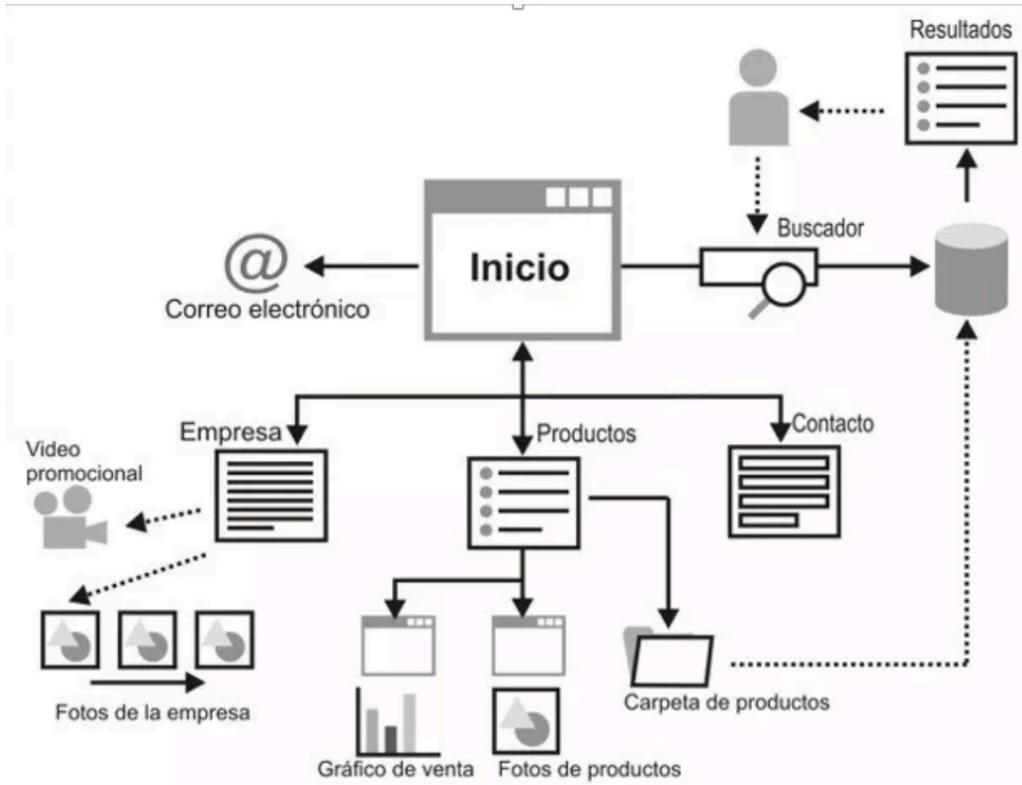


Figura 15: Un ejemplo de uso de un área condicional donde se requiere una conexión segura

Figura 4.7: Diagramacion8

4.5 Conclusión

A continuación vamos a mostrar un ejemplo de un sistema completo:



Iconos para realizar diagramas

Generales



página



relación



navegación



base de
datos



usuario

Específicos



página
texto



página
listado



página
formulario



carpeta



tabla



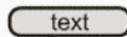
gráfico



menú
desplegable



buscador



botón de
texto



marcadores



caja de
texto



imagen



video



navegación
web



vínculo mailto

Finalmente decir que el vocabulario representa sólo un primer paso. A medida que la arquitectura de la información y el diseño de interacción continúan su evolución, aparecerán nuevas necesidades de diseño que todo esto que mencionamos aquí no lo abarque, por eso es importante mantenerse actualizado y buscar las mejores formas para representar nuestros diagramas.

4.6 Anexo

- <http://fernandoarciniega.com/tipos-de-diagramas-para-representar-sitios-web/>
- Jesse James Garrett, Un vocabulario visual para describir arquitectura de información y diseño de interacción: Tognazzini_Principios del diseño de interacción.pdf