



TESINA DE LICENCIATURA

Título: Estrategia de interacción para soporte a la toma de decisión en situaciones cotidianas

Autores: Nicolás Andrés Di Santi, Sebastián Néstor Goñi

Director: Alejandro Fernández

Codirector: Andrés Rodríguez

Asesor profesional: -

Carrera: Licenciatura en Sistemas, plan 2015

Resumen

El objetivo de este trabajo de tesina es proponer y evaluar diferentes alternativas en los sistemas de soporte para la toma de decisiones. Para tal fin se presentará una variación en los sistemas que se han tomado como caso de estudio, lo cual se basa en el comportamiento detectado durante la interacción y los conceptos de racionalidad limitada y adaptación de aspiraciones. Tales conceptos identifican el comportamiento de los seres humanos en la toma de decisiones y proveen de mecanismos abstractos para enriquecer los sitios de estudio y permitirá a los usuarios cumplir de manera eficaz con sus objetivos en la interacción.

Palabras Claves

Adaptación de expectativas – Racionalidad limitada – Matriz de comparación – Lógica difusa – Diseño centrado en el usuario – Ecommerce

Conclusiones

Se logró el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones en sitios de ecommerce a través del entendimiento del comportamiento del usuario, arreglando los problemas de usabilidad detectados corroborados con pruebas de usabilidad, con la implementación de un algoritmo de ordenamiento que utiliza lógica difusa y una matriz de comparación de ítems.

Trabajos Realizados

Se investigó como es el proceso de la toma de decisiones en el ser humano. Se formularon una serie de hipótesis que fueron corroboradas con pruebas de usabilidad y se desarrolló una aplicación como resultado de aplicar la metodología de diseño centrado en el usuario con la realización de pruebas iterativas e incrementales de prototipos. Se documentó todo el proceso, así como las mejoras y la conclusión.

Trabajos Futuros

Optimización del algoritmo que utiliza lógica difusa para poder determinar el peso de las variables difusas a través de la interacción de los usuarios con el sitio generando así un mecanismo de retro-alimentación . Desarrollar agentes recomendadores para utilizar en el proceso de toma de decisiones para comprar productos.

Estrategia de interacción para soporte a la toma de decisión en situaciones cotidianas

Néstor Sebastián Goñi, Nicolás Andrés Di Santi
Mayo de 2017

Resumen

Este trabajo consiste en mejorar el proceso de la toma de decisiones en sitios de ecommerce. A través del entendimiento del comportamiento del usuario a la hora de tomar decisiones y realizar compras, se detectaron una serie de problemas. Aplicando la metodología de diseño centrado en el usuario desarrollamos dos aplicaciones nuevas, que incluyen una serie de mejoras que solucionan los problemas detectados. Entre las mejoras se encuentra la matriz de comparación de ítems y el algoritmo de ordenamiento basado en la lógica difusa que prioriza ítems teniendo en cuenta las preferencias del usuario.

Indice general

Resumen	2
Capítulo 1	8
1 - Introducción	8
1.1 - Objetivo	8
1.2 - El problema de tomar decisiones	8
1.3 - Resumen de alternativas, sitios de estudio	9
Capítulo 2	11
2 - Proceso para la toma de decisiones	11
2.1 - Racionalidad limitada	11
2.2 - Adaptación de aspiraciones	12
2.3 - Herramientas interactivas para el soporte de la toma de decisiones	13
2.4 - Herramientas para la arquitectura de elección	14
2.4.1 - Estructura de la tarea de elección	14
2.4.1.1 - Cantidad de alternativas	14
2.4.1.2 - Tecnologías y ayudas de decisión	15
2.4.1.3 - Valores por defecto	15
2.4.2 - Como la estructura de la tarea afecta el proceso de búsqueda	15
2.4.2.1 - Descripción de las opciones	16
Capítulo 3	17
3 - Metodología de trabajo y casos de estudio	17
3.1 - Metodología	17
3.2 - Casos de estudio	17
3.2.1 - Despegar.com	17
3.2.1.1 - Contexto de uso	17
3.2.1.2 - Especificación de requisitos	18
3.2.1.3 - Hipótesis de problemas asociados al proceso de compra	19
3.2.1.4 - Procedimiento de pruebas de usabilidad	19
3.2.1.5 - Descripción de la prueba	20
3.2.1.6 - Resumen de las pruebas	20
3.2.1.7- Resultados obtenidos	21
3.2.2 - XTR.com.ar	21
3.2.2.1 - Contexto de uso	22
3.2.2.2 - Especificación de requisitos	22
3.2.2.3 - Hipótesis de problemas asociados al proceso de compra	23
3.2.2.4 - Procedimiento de las pruebas con usuarios	23
3.2.2.5 - Descripción de la prueba	24
3.2.2.6 - Resumen de las pruebas	24

3.2.2.7 - Resultados obtenidos	25
Capítulo 4	26
4 - Mejoras propuestas	26
4.1 - Patrones de diseño de interacción en agencias de turismo	26
4.1.1 - Mejoras de interacción propuestas	27
4.2 - Patrones de diseño de interacción en sitios de compra de notebooks	29
4.2.1 - Mejoras de interacción propuestas	30
Capítulo 5	33
5 - Lógica difusa	33
5.1 - Conceptos	33
5.2 - Lógica difusa aplicada	34
5.2.1 - Lógica difusa aplicada en la compra de hoteles	34
5.2.1.1 - Variables de entrada	34
5.2.1.2 - Función de pertenencia	36
5.2.1.3 - Variable de salida	39
5.2.1.4 - Cálculo de la variable EP	39
5.2.2 - Lógica difusa aplicada en la compra de notebooks	39
5.2.2.1 - Variables de entrada	40
5.2.2.2 - Función de pertenencia	41
5.2.2.3 - Variable de salida	46
5.2.2.4 - Cálculo de la variable EP	46
Capítulo 6	47
6 - Prototipos	47
6.1 - Generación de soluciones de diseño	47
6.1.1 - Prototipado para la compra de hoteles	47
6.1.1.1 - Primera iteración	47
6.1.1.2 - Segunda iteración	48
6.1.1.3 - Tercera iteración	49
6.1.2 - Prototipado para la compra de notebooks	50
6.1.2.1 - Primera iteración	50
6.1.2.2 - Segunda iteración	51
Capítulo 7	53
7 - Pruebas de usabilidad finales	53
7.1 - Evaluación de los diseños	53
7.1.1 - Pruebas finales Despegar	53
7.1.1.1 - Procedimiento de pruebas de usabilidad	53
7.1.1.2 - Hipótesis a corroborar con las pruebas de usabilidad.	53
7.1.1.3 - Descripción de la prueba	54
7.1.1.4 - Resumen de las pruebas	54
7.1.1.5 - Resultados obtenidos	55

7.1.2 - Pruebas finales XTR	55
7.1.2.1 - Procedimiento de pruebas de usabilidad	55
7.1.2.2 - Hipótesis a corroborar con las pruebas de usabilidad	56
7.1.2.3 - Descripción de la prueba	56
7.1.2.4 - Resumen de las pruebas	57
7.1.2.5 - Resultados obtenidos	58
Capítulo 8	59
8 - Conclusiones finales y trabajos futuros	59
8.1 - Conclusiones	59
8.2 - Trabajos futuros	60
8.2.1 - Uso de sistema de recomendación y personalización	60
8.2.2 - Adaptabilidad de la lógica difusa	60
Bibliografía	61
Anexo 1	63
9 - Patrones Web	63
9.1 - Patrones de diseño encontrados en sitios de turismo	63
9.2 - Patrones de diseño encontrados en sitios de compra de artículos de computación	68
Anexo 2	75
10 - Prototipos	75
10.1 - Compra de hoteles	75
10.1.1 - Prototipo 1	75
10.1.2 - Prototipo 2	79
10.1.3 - Prototipo 3	81
10.2 - Compra de notebooks	84
10.2.1 - Prototipo 1	84
10.2.2 - Prototipo 2	86
Anexo 3	89
11 - Consentimientos	89

Indice de imágenes

Imagen 1 - Caja de búsqueda	18
Imagen 2 - Filtros y ordenamiento	18
Imagen 3 - Filtros y ordenamiento	22
Imagen 4 - Perfiles de viaje	27
Imagen 5 - Organización de filtros de servicio para el perfil vacaciones	28
Imagen 6 - Organización de filtros de servicio para el perfil trabajo	28
Imagen 7 - Filtros en la parte superior de los resultados de búsqueda	28
Imagen 8 - Filtros con opción “Deseable” e “Imprescindible”	29
Imagen 9 - Ordenamiento por preferencias	29
Imagen 10 - Init search menu	31
Imagen 11 - Top filter section	31
Imagen 12 - Non available filter value	31
Imagen 13 - Desirable filter option	32
Imagen 14 - Ordenamiento por preferencias	32
Imagen 15 - Prototipo 1	48
Imagen 16 - Prototipo 2 filtros	49
Imagen 17 - Prototipo 2 ordenamiento	49
Imagen 18 - Prototipo 3	50
Imagen 19 - Prototipo 1	51
Imagen 20 - Prototipo 2	52
Imagen 21 - Search box Despegar.com	63
Imagen 22 - Search box Booking.com	63
Imagen 23 - Search box Tripadvisor.com	64
Imagen 24 - Sorting Almuendo.com	64
Imagen 25 - Sorting Trivago.com	64
Imagen 26 - Sorting Despegar.com	65
Imagen 27 - Filter Booking.com	65
Imagen 28 - Filter Booking.com	66
Imagen 29 -Price range Despegar.com	66
Imagen 30 - Price range Trivago.com	67
Imagen 31 - Price range Tripadvisor.com	67
Imagen 32 - Typical filters Despegar.com	67
Imagen 33 - Typical filters Almuendo.com	68
Imagen 34 - Typical filters Tripadvisor.com	68
Imagen 35 - XTR Searchbox	69
Imagen 36 - ArmyTech Searchbox	69
Imagen 37 - Compumundo Searchbox	70
Imagen 38 - Datasoft Searchbox	70

Imagen 39 - XTR Sorting	71
Imagen 40 - ArmyTech Sorting	71
Imagen 41 - Compumundo Sorting	71
Imagen 42 - Datasoft Sorting	72
Imagen 43 - XTR Collect/Compare	72
Imagen 44 - ArmyTech Collect/Compare	73
Imagen 45 - Compumundo Collect/Compare	73
Imagen 46 - Price range Compumundo	73
Imagen 47 - Price Range Datasoft	74
Imagen 48 - Caja de búsqueda inicial	75
Imagen 49 - Selección de perfil	75
Imagen 50 - Filtro Servicios	76
Imagen 51 - Filtro Forma de pago	76
Imagen 52 - Filtro Estrellas	77
Imagen 53 - Filtro Precio	77
Imagen 54 - Asignación de prioridades a los filtros	78
Imagen 55 - Filtros aplicados y resumen de preferencias	78
Imagen 56 - Selección de perfil	79
Imagen 57 - Perfil Vacaciones seleccionado con opción de cambiar de perfil	79
Imagen 58 - Filtro Precio	80
Imagen 59 - Filtro Estrellas	80
Imagen 60 - Ordenar por más de un criterio y por servicios	80
Imagen 61 - Filtro Servicios con opción "No mostrar" y detalle de las preferencias	81
Imagen 62 - Caja de búsqueda inicial	81
Imagen 63 - Selección de perfil de viajero	82
Imagen 64 - Filtro precio	82
Imagen 65 - Filtro estrellas	83
Imagen 66 - Filtro servicios con opción "Deseable" e "imprescindible"	83
Imagen 67 - Filtro forma de pago y ordenamiento por preferencias	84
Imagen 68 - Filtro Servicios para el perfil Trabajo	84
Imagen 69	85
Imagen 70	86
Imagen 71	86
Imagen 72	87
Imagen 73	87
Imagen 74	88

Capítulo 1

1 - Introducción

1.1 - Objetivo

El objetivo de este trabajo de tesina es proponer y evaluar diferentes alternativas en los sistemas de soporte para la toma de decisiones. Para tal fin se presentará una variación en los sistemas que se han tomado como caso de estudio, lo cual se basa en el comportamiento detectado durante la interacción y los conceptos de racionalidad limitada y adaptación de aspiraciones. Tales conceptos identifican el comportamiento de los seres humanos en la toma de decisiones y proveen de mecanismos abstractos para enriquecer los sitios de estudio y permitirá a los usuarios cumplir de manera eficaz con sus objetivos en la interacción.

1.2 - El problema de tomar decisiones

Uno de los problemas con los cuales nos encontramos cotidianamente en cualquier ámbito de nuestras vidas es la toma de decisiones. Situaciones tan básicas como elegir una prenda de vestir para ir al trabajo o qué camino tomar para ir a un determinado lugar traen aparejados una serie de pasos que es común a este tipo de problemáticas. Esto se puede describir sencillamente como enumerar las alternativas y elegir una de ellas. Profundizando estos dos simples pasos encontraremos un complejo proceso que ha sido automatizado en base a la experiencia del día a día.

Al trasladar esta tarea a la toma de decisiones sobre un problema menos frecuente y también del cual no se tiene demasiado conocimiento se requerirá tener formalizado este mecanismo y por ende se debe tomar conciencia de que nos encontramos con una tarea compleja.

Tomando como ejemplo la compra de un teléfono celular, se cuenta con varias características que resultan familiares y sirven como parámetro para la elección, como la cantidad de memoria, tamaño de pantalla, color, dimensiones, etc. Otras tantas de las cuales se tendrá nociones básicas como el procesador, tipo de batería, etc. Y por último aquellas de las cuales solo un grupo reducido y experimentado conoce y podría evaluar, como velocidad del procesador, cantidad de núcleos, ppi de la pantalla, versión del bluetooth. Sería interesante tener disponible toda la información en detalle de todas y cada una de las características de las alternativas que se ofrecen; pero esto nos llevaría a tener que procesar un volumen importante de datos y disponer de mucho tiempo.

Desde hace unos cuantos años el comercio electrónico ha ganado popularidad gracias a la llegada de la internet en nuestras vidas y a la comodidad que nos brindan para contratar un servicio o comprar un producto.

Si bien han ido evolucionando de la mano de las tecnologías y han incrementado sus ventas, poco han hecho para garantizar a los usuarios la selección del servicio o producto que realmente

necesitan, sino que se centraron en otros aspectos más impulsivos de las personas con el fin de enajenar.

Así, cuando las personas tienen el deseo o la necesidad de hacer una compra muchas veces se recurre inicialmente a los comercios online. Generalmente se dispone de una amplia cantidad de alternativas para escoger, lo cual lleva a tener que hacer un análisis de todas para saber cual es la más conveniente. Al ser un conjunto de elementos extenso es necesario establecer algunos parámetros respecto de las características de los mismos como pueden ser el rango de precios, la marca y tamaño si es un producto o las comodidades de una habitación si lo que buscamos es un alojamiento. Aún así, el conjunto preseleccionado puede ser muy grande y necesitamos agregar más parámetros para acortar el conjunto preseleccionado o hacer un análisis individual.

Tales sitios proveen facilidades para limitar la búsqueda, pero muchas veces no permiten establecer los suficientes parámetros lo cual nos lleva a tener demasiadas alternativas a evaluar y también carecen de la información particular suficiente por lo cual el usuario debe recurrir a otros medios para buscar la información faltante dedicando un tiempo extra en esta tarea, o considerar un conjunto arbitrario de elementos y escoger uno de ellos el cual podría no ser el más indicado.

Para conocer las dificultades de los usuarios se evaluará su interacción con algunos de estos sitios asumiendo la eventual compra de un producto o contratación de servicio. Se elaborarán diferentes alternativas las cuales brindarán un mejor soporte y permitirán ir haciendo ajustes hasta llegar a un diseño final el cual, a partir de la observación sobre la experiencia del usuario se garantizará que se ha implementado una serie de mejoras que ayudaron al usuario a realizar una mejor elección.

1.3 - Resumen de alternativas, sitios de estudio

Para el desarrollo de este trabajo se analizarán de forma arbitraria algunos sitios de compra online. Se desea evaluar los sitios más comunes a los cuales los usuarios recurren cuando quieren hacer una compra por lo cual se define la adquisición de notebooks y reserva de hoteles, puesto que son dos productos muy populares en el e-commerce y la gente se encuentra muy familiarizada ya que la mayoría ha realizado alguna compra o al menos ha realizado alguna búsqueda considerando la eventual adquisición.

Para ambos casos se estudiará el tipo de usuario más común con el fin de realizar pruebas con una población representativa y generar mejoras que potencialmente beneficiarán a la mayoría de los compradores.

Para la compra de hoteles se ha seleccionado Despegar (www.despegar.com.ar) porque el sitio de contratación de vuelos y hoteles más usado en la actualidad y con más años en el mercado. Si bien sabemos que la gente estaba bastante familiarizada con el sitio se plantearán objetivos específicos pero factibles para cualquier usuario común.

En el caso de compra de notebooks escogimos el sitio XTR (www.xtrnotebooks.com.ar) ya que se trata de un comercio dedicado particularmente a la venta de este producto y posee uno de los más amplios y diversos catálogos del país. Además el sitio ofrece una interfaz bastante completa

para poder hacer una búsqueda avanzada seleccionando determinadas características, permitiendo comparar, ordenar y ver detalles del producto.

En esta tesis vamos a estudiar las componentes principales de los sistemas de toma de decisión aplicado a los sitios de compras de notebooks y reserva de hoteles. Analizaremos cuáles son los pasos que los usuarios llevan a cabo para escoger un producto con el fin de identificar un patrón de comportamiento que nos permita detectar la problemática de las interfaces. Propondremos diferentes soluciones que evaluaremos en conjunto con los usuarios, de forma tal que se generará un proceso iterativo de mejoras que nos permitirá llegar a una solución muy aceptable por los usuarios. También examinaremos el conjunto de datos que describen a los diferentes productos, verificaremos su accesibilidad, disponibilidad, calidad, organización con el fin de dotar al usuario de toda la información necesaria para evaluar las características de cada uno.

A partir de la observación y los comentarios de los usuarios conoceremos cuales son los criterios sobre los cuales basan su decisión para dar el soporte más conveniente en el sistema y facilitar la tarea.

Por último mediremos el grado de satisfacción en el momento posterior a la selección del producto basándonos en X y lo cotejaremos con los análisis previos.

En el segundo capítulo estudiaremos conceptos afines de los cuales tendremos un marco teórico para dar sustento a nuestras observaciones. Hablaremos sobre la racionalidad limitada y la adaptación de aspiraciones, así como también sobre las herramientas interactivas para dar soporte al sistema de toma de decisiones.

Durante el tercer capítulo evaluaremos dos sitios de comercio on line, desde la perspectiva de sistemas de toma de decisión, ya que haremos foco en la elección de un producto o servicio de entre varias alternativas. Explicaremos la metodología de desarrollo, definiremos el contexto, la población representativa y formularemos una serie de hipótesis surgidas a partir del análisis previo, que corroboraremos a través de pruebas de usabilidad.

En el cuarto capítulo elaboraremos una descripción de las mejoras a implementar en base a los resultados de las pruebas realizadas. Estas mejoras tendrán en cuenta cambios en la usabilidad, la interacción del usuario y en algoritmos de ordenamiento.

Relacionado con los algoritmos de ordenamiento está el capítulo quinto que busca explicar el concepto de lógica difusa y vamos a mostrar dos ejemplos aplicados a los casos de estudio.

En el capítulo siguiente detallaremos las distintas iteraciones con los prototipos desarrollados y las pruebas con los usuarios.

Para finalizar, en los dos últimos capítulos expondremos los resultados de las pruebas finales y las conclusiones correspondientes.

Capítulo 2

2 - Proceso para la toma de decisiones

La toma de decisiones no es un proceso simple que implica la aplicación de una fórmula matemática. En el proceso de la toma de decisiones hay que tener en cuenta factores como los niveles de aspiración, las expectativas que nos generamos en base a estos, la atención puesta en los aspectos relevantes y la complejidad del caso en particular.

2.1 - Racionalidad limitada

La racionalidad total requiere de capacidades cognitivas ilimitadas (Selten 1999). No existe ni nunca existió una persona con la capacidad de resolver cualquier tipo de problema. Esto requeriría que una persona pase toda su vida estudiando las diferentes disciplinas, y aún así siempre estaría corriendo una carrera a contrarreloj ya que con el paso del tiempo se realizan nuevos descubrimientos o se profundiza sobre algún tema.

Pero la racionalidad cognitiva no es la única limitación. Existen casos en que la conclusión alcanzada por una deliberación racional es dejada de lado por el impulso emocional. Por ejemplo se sabe que el fumar es perjudicial para la salud, sin embargo muchas personas optan por continuar haciéndolo e incluso todos los días se suman nuevos fumadores.

Muchas actividades del ser humano suelen hacerse de forma automatizada, por lo tanto no dependen de ninguna deliberación consciente. Pueden ser genéticamente programadas como actividades del cuerpo involuntarias o pueden ser el resultado de aprendizaje. Por ejemplo una persona que está aprendiendo un lenguaje al principio debe prestar atención de forma muy consciente pero luego de una larga experiencia lo habrá incorporado y el habla en ese idioma será algo automatizado. Por ende, se puede decir que el concepto de pensar y la automatización están fuertemente vinculados, ya que el proceso de pensar en algún punto pasar a ser una tarea inconsciente, este mecanismo es una parte importante en la teoría de la racionalidad limitada.

Otro factor importante es el tiempo, en muchas ocasiones esto suele ser una limitación más y la elección de la alternativa debe hacerse en un periodo de tiempo predeterminado. Si el tomador de decisiones está familiarizado con el problema entonces pueda ser atacado de manera óptima. En caso contrario se debe dedicar el tiempo necesario para estudiar el problema y las alternativas. La información requerida podría estar o no disponible, ser o no de fácil acceso, etc.

2.2 - Adaptación de aspiraciones

Simon (1957) sugiere que los niveles de expectativas, o aspiraciones, los formamos mirando nuestro alrededor, viendo que tenemos, que podemos llegar a tener y también que tienen los demás. Con la experiencia que vamos acumulando, al encontrarnos con situaciones frecuentes, somos capaces de reaccionar más adecuadamente ante los posibles problemas que se nos puedan presentar. Y es a través de ese reconocimiento, hecho sobre la base de nuestra experiencia, como vamos discriminando datos de manera que llegamos a tomar decisiones.

Según la teoría de la adaptación de aspiraciones la manera en que tomamos una decisión es el resultado de una secuencia de pasos de búsqueda de información. En este proceso escalonado existen distintos niveles a los cuales se aspira en función de la dificultad del contexto. Entonces la racionalidad, mediante la unión entre ambiente e individuo, busca la concreción de un medio y un fin satisfactorio. Según esto, la forma en la que procedemos para tomar una decisión que desemboque en una acción es ajustando nuestras capacidades a las características del ambiente para así alcanzar un resultado que resulte satisfactorio, aunque esto suponga no optar siempre por el mejor.

El teorema de la adaptación de aspiraciones busca ser un modelo para la toma de decisiones en el marco de la racionalidad limitada. Modela la toma de decisiones como un problema con múltiples objetivos. El tomador de decisiones tiene un conjunto de variables objetivo. Por ejemplo, si una persona quiere comprar una notebook, las variables objetivos podrían ser la cantidad de memoria RAM, el precio, el tipo de procesador, la marca, la capacidad del disco rígido, etc.

Las variables objetivo se pueden ordenar de acuerdo a la prioridad o la urgencia. Cada una de ellas tiene un valor deseado, o nivel de aspiración, que el tomador de decisiones le adjudica para ese periodo. Vale decir que el valor deseado no es necesariamente el óptimo, y el tomador de decisiones puede considerar la variable "resuelta" incluso si encuentra un valor subóptimo pero aún suficientemente deseado. El tomador de decisiones empieza el proceso de búsqueda de alternativas con un nivel de aspiración inicial que es dado las preferencias locales. Estas preferencias ordenan cuál es el nivel de aspiración ascendente más urgentemente adaptado, cual es el segundo, el tercero, etc. y además qué nivel de aspiración parcial se aparta o se adapta descendientemente si el nivel de aspiración actual no es factible.

La selección de una alternativa se realiza mediante un proceso de adaptación que genera una secuencia de niveles de expectativas intermedias, con el nivel de expectativa inicial como el primero y un nuevo nivel de expectativas como el último. Al final se hace una elección que cumpla el nuevo nivel de expectativas. Este proceso de adaptación se rige por tres reglas:

1) Regla descendente: Si un nivel de aspiración intermedio no es factible, se ejecuta un paso de ajuste descendente y se baja el nivel de aspiración parcial de la variable.

2) Regla ascendente: Si un nivel de aspiración intermedia es factible y el paso de ajuste ascendente es factible, entonces se ejecuta el paso de ajuste ascendente factible más urgente.

3) Regla final: Si un nivel de aspiración intermedio es factible y no hay un paso de ajuste ascendente factible, entonces este nivel de aspiración es el nuevo.

Los tomadores de decisiones no necesariamente forman expectativas cuantitativas. En vez de ello, pueden recurrir a expectativas cualitativas conectadas a alternativas de decisiones. Esto significa que un tomador de decisiones tiene expectativas sobre la dirección del cambio comparado con el estado actual de las cosas.

2.3 - Herramientas interactivas para el soporte de la toma de decisiones

Las ayudas interactivas de decisión tiene un impacto sustancial en la toma de decisiones del consumidor, proporcionando así una demostración de cómo la disponibilidad de tales herramientas puede transformar la forma en que los individuos buscan información y toman decisiones ambientes de compra online.

Los individuos suelen estar dispuestos a conformarse con la exactitud imperfecta de sus decisiones a cambio de una reducción en el esfuerzo está bien apoyada y compatible con la idea de la racionalidad limitada (Simon, 1955). Debido a este equilibrio entre esfuerzo y precisión, los responsables de tomar decisiones frecuentemente eligen opciones que son satisfactorias, pero serían subóptimas si los costos de decisión fueran cero. Esto es particularmente común cuando las alternativas son numerosas y / o difíciles de comparar, es decir, cuando la complejidad del entorno de decisión es alta (Payne et al., 1993).

Una forma de hacer frente a entornos de decisión altamente complejos es utilizar sistemas de apoyo a la decisión. Estas últimas son tecnologías basadas en computadora diseñadas para ayudar a un individuo (o grupo) a tomar una decisión o elegir un curso de acción en una situación no rutinaria que requiere juicio (Kasper 1996). Los sistemas de soporte de decisiones contienen una o más herramientas o ayudas de decisión que realizan tareas o funciones de procesamiento de información distintas (por ejemplo, buscar en una base de datos o ordenar objetos según algún criterio).

Un fenómeno bien conocido sobre la toma de decisiones en entornos complejos es que a menudo los individuos son incapaces de evaluar todas las alternativas disponibles con gran profundidad antes de tomar una decisión (Beach 1993). En el contexto de la toma de decisiones de compra, un proceso típico de dos etapas puede desplegarse como sigue: Primero, el consumidor examina un gran conjunto de productos relevantes, sin examinar ninguno de ellos en gran profundidad, e identifica un subconjunto que incluye las alternativas más prometedoras . Posteriormente, evalúa este último en mayor profundidad, realiza comparaciones entre productos sobre atributos importantes y toma una decisión de compra.

La primera ayuda de decisión es un agente recomendador, una herramienta interactiva que ayuda a los consumidores en la selección inicial de las alternativas que están disponibles que se corresponde con la primer etapa. La segunda ayuda de decisión es una matriz de comparación, una herramienta interactiva que ayuda a los consumidores a hacer comparaciones en profundidad entre

las alternativas que parecen más prometedoras en base a la selección inicial. La matriz de comparación permite a los compradores organizar información de atributos sobre varios productos. Al ver información detallada sobre una alternativa en el entorno de compras online, un consumidor puede optar por tener el producto agregado a su matriz personal.

Se ha descubierto que las ayudas a la toma de decisiones que ayudan a organizar la información reducen el número de alternativas consideradas por los tomadores de decisiones (Goslar et al., 1986).

El uso de la matriz de comparación conduce a una disminución en el tamaño, pero a un aumento en la calidad de los conjuntos de consideraciones, y tiende a tener un efecto favorable sobre la calidad objetiva de la decisión. Además conduce a una reducción en el número de alternativas consideradas seriamente para la compra y conduce a una mayor proporción de alternativas no dominadas en el conjunto de alternativas consideradas seriamente para la compra. Asimismo, da como resultado una mayor probabilidad de que una alternativa no dominada sea seleccionada para su compra y conduce a una probabilidad reducida de cambiar a otra alternativa (después de tomar la decisión de compra inicial). El uso de la matriz de comparación conduce a un mayor grado de confianza en las decisiones de compra.

De manera más general, la disponibilidad de ayudas interactivas para la toma de decisiones en entornos de compras online aumenta la capacidad de los individuos para identificar productos que coincidan con sus preferencias personales y, por lo tanto, producir efectos positivos para el bienestar de los consumidores.

2.4 - Herramientas para la arquitectura de elección

La forma en que un problema de decisión se presenta influencia en lo que el tomador de decisiones elige. Podemos dividir esto en dos categorías: la estructuración de la tarea de elegir y la descripción de cada alternativa (Johnson et al. 2012)

La arquitectura de elección tiene un impacto significativo. A través de la misma se puede decidir el orden en que las alternativas son presentadas, como se describen, cuales son los valores por defecto y demás.

2.4.1 - Estructura de la tarea de elección

2.4.1.1 - Cantidad de alternativas

Una de las dudas que a menudo surgen es qué cantidad de opciones presentar al usuario. En ocasiones se dispone de una cantidad reducida y esto no es un problema. Pero en ocasiones se dispone de más de cientos de alternativas abrumando el proceso de elección. Una mayor cantidad de opciones permite a las personas encontrar la alternativa más conveniente, pero también conlleva a una mayor carga cognitiva por el esfuerzo que implica evaluarlas. Por ende, la arquitectura debe permitir balancear los dos criterios.

Además la cantidad de alternativas está sujeta a las características del tomador de decisiones. Los adultos mayores con menor capacidad de procesamiento parecen preferir menos alternativas que los adultos jóvenes (Reed et al. 2008).

Una recomendación es que cuatro o cinco opciones no dominantes pueden representar valores iniciales razonables para la arquitectura de elección (Johnson et al. 2012). Alternativamente se podría ofrecer al usuario la posibilidad de configurar fácilmente la cantidad de alternativas que desea ver por vez.

2.4.1.2 - Tecnologías y ayudas de decisión

Mientras más decisiones tomamos involucramos el uso de alguna forma de tecnología de información (Murray et al. 2010).

La tecnología sirve como soporte para la toma de decisiones: motores de búsqueda en internet, sistemas de recomendación de productos son algunos ejemplos. Hoy en día, las decisiones que se toman sobre estos sistemas lo enriquecen para posteriormente reflejar nuestras preferencias. Esta interacción con las tecnologías de decisión se incrementa a medida que los dispositivos se vuelven intrusivamente más integrados a nuestras vidas.

Los sistemas recomendadores son una poderosa herramienta que ha sido de gran ayuda para los consumidores, de acuerdo a sus preferencias que son refinadas con el mayor uso.

Así la tecnología podría ser diseñada para orientar a los usuarios en la elección de productos, servicios o actividades sin restringir su libertad de elegir por fuera de lo que se le recomienda.

2.4.1.3 - Valores por defecto

Los valores por defecto son configuraciones o elecciones que aplicar a los individuos que no toman pasos activos para cambiarlos (Brown and Krishna 2004).

Las configuraciones por defecto impactan en cómo los usuarios encuentran inicialmente las alternativas. Esto tiene un efecto muy fuerte en varios dominios del mundo real. Podemos citar el ejemplo donde “de no existir manifestación expresa, la ley presume que la persona es donante” (ley nacional 26066) para el caso de la disponibilidad de sus órganos cuando una persona muere. Lo más usual es mostrar las alternativas que la mayoría de las personas prefieren. Se debe prestar atención a hacer visible al usuario que además de las alternativas tiene la posibilidad de hacer una elección de alternativas según sus criterios.

2.4.2 - Como la estructura de la tarea afecta el proceso de búsqueda

La estructuración de la tarea de decisión no solo afecta la forma en la cual los consumidores deciden entre las opciones, también tienen implicancia en cómo sucesivamente exploran el espacio

de la opción seleccionando qué información examinar y cuál ignorar (Johnson et al. 2012) Es importante conocer qué características de las opciones son las principales y cuáles las de menor importancia, para de este modo hacer fácilmente accesible las primeras y que esto permita hacer una evaluación por comparación más sencilla. Se podría tener un resumen de las alternativas que muestre estas características, y luego en el detalle mostrar la información secundaria si es que el usuario desea tener información complementaria.

Clasificar las alternativas en el orden del atractivo esperado puede ser una manera efectiva de mejorar los resultados de la búsqueda (Dellaert and Häubl 2012). Sabemos que existen ciertas características como precio, modelo, marca que son muy importantes para el decisor; ordenar los resultados de búsqueda por alguno de estos criterios, o proveer una opción que permita definir qué orden utilizar puede ser una herramienta fundamental para la arquitectura de decisión.

2.4.2.1 - Descripción de las opciones

Las personas hacen su elección evaluando pros y contras para cada atributo y la arquitectura de elección influye en el comportamiento del decisor cuando determinados atributos particulares son más o menos sobresalientes (Johnson et al. 2012).

Sería deseable adaptar la arquitectura del tomador de decisiones a los siguientes principios, los cuales ayudan a los consumidores a prestar más atención y hacer uso de los atributos de una forma más efectiva:

- Parsimonia: usando la menor cantidad de atributos y remarcando solo aquellos que son más importantes.
- Linearidad: a veces para el decisor es más fácil evaluar una característica dependiente. Por ejemplo, para la batería de una notebook sería más fácil determinar cuál tiene mejor rendimiento según su duración antes que la cantidad de celdas o el material del cual están fabricadas.
- Comparabilidad y evaluabilidad: presentando los valores de los atributos en la misma escala permite al decisor hacer una comparación más eficaz. Para el caso de números es deseable usar aquellos con menor cantidad de dígitos y usar unidades acordes a su representación.

Capítulo 3

3 - Metodología de trabajo y casos de estudio

3.1 - Metodología

La metodología que se usará es la de diseño centrado en el usuario, la cual describe las fases a lo largo del ciclo de vida de diseño y desarrollo centrándose en comprender de manera profunda quién va a usar el producto. Cabe aclarar que este proceso no especifica los métodos exactos para cada fase, sino que define un marco de trabajo.

El diseño se basa en una comprensión explícita de los usuario, las tareas y los entornos, es conducido y refinado por la evaluación centrada en el usuario y tiene en cuenta toda la experiencia del mismo.

Las fases generales del proceso de diseño centrado en el usuario son las siguientes:

Contexto de uso: Identificación de las personas que usarán el producto, para qué lo usarán y en bajo qué condiciones lo usarán.

Requisitos: Identificación de los requisitos de negocio o las metas del usuario que deben cumplirse para que el producto tenga éxito.

Generación de soluciones de diseño: Esta parte del proceso se puede realizar en etapas, construyendo desde un concepto aproximado hasta un diseño completo.

Evaluación de los diseños: La evaluación, idealmente a través de pruebas de usabilidad con usuarios reales, es tan integral como la prueba de calidad en un buen desarrollo de software.

En nuestro caso vamos a desarrollar un proceso iterativo e incremental de estas etapas.

3.2 - Casos de estudio

3.2.1 - Despegar.com

Despegar.com es una empresa de turismo. Elegimos este sitio por qué es la empresa de turismo online más importante de la región y es la quinta a nivel mundial.

3.2.1.1 - Contexto de uso

Tomamos como contexto de uso el proceso de compra de hoteles que es muy simple. Una de las formas más comunes consiste primeramente en completar los datos en la caja de búsqueda ubicada en la home del producto (ver imagen 1). Una vez realizada la acción el sitio redirige hacia una sección, llamada landing, donde aparecen listado los resultados. En esta landing aparecen opciones de ordenamiento y de filtrado que permiten al usuario ajustar más su búsqueda y facilitar el proceso de toma de decisión (ver imagen 2).

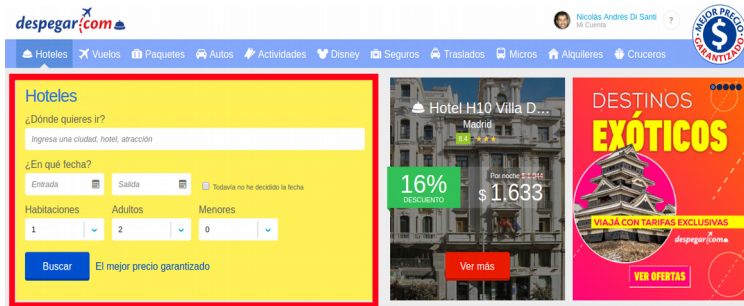


Imagen 1 - Caja de búsqueda

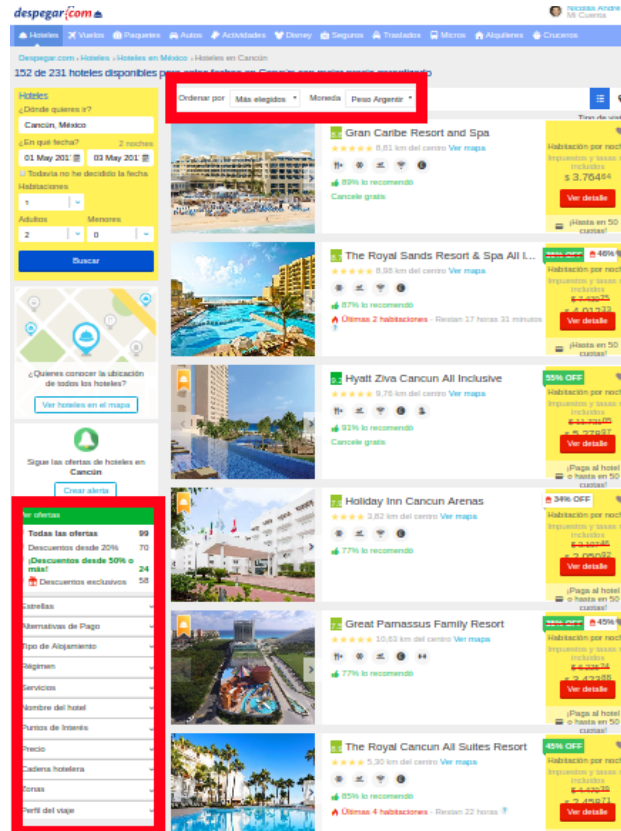


Imagen 2 - Filtros y ordenamiento

Luego de un análisis de los usuarios habituales se identificó como grupo representativo a personas de entre 25 a 45 años con experiencia en compra online y cuyo objetivo de viaje sea vacaciones.

3.2.1.2 - Especificación de requisitos

En esta etapa realizamos un análisis del sitio y pudimos observar ciertos inconvenientes al momento de buscar hoteles y seleccionar uno. Como se mencionó en el capítulo 2, en el proceso de toma de decisiones se ponderan distintas variables sobre un objetivo a analizar y luego se les asigna un valor de expectativa a cada una. Este proceso de determinar cuales son las variables y asignarles una ponderación se relaciona directamente con el filtrado de características y el ordenamiento de los

resultados. En consecuencia planteamos un conjunto de hipótesis, que reflejan una serie de problemas en el proceso de toma de decisión, que vamos a corroborar con las siguientes pruebas de usabilidad.

3.2.1.3 - Hipótesis de problemas asociados al proceso de compra

H1: *“Los filtros no están visibles, no se ven, por lo cual no se usan.”*

H2: *“Los filtros no están correctamente ubicados.”*

H3: *“Los filtros no están bien organizados.”*

H4: *“La cantidad de filtros es excesiva y están agrupados todos juntos.”*

H5: *“Algunos filtros no se entienden y necesitan una explicación”*

H6: *“El proceso de filtrar y ordenar no es unificado. No se puede filtrar y ordenar sin hacer scroll.”*

H7: *“No hay ninguna opción de ordenamiento que tenga en cuenta otros criterios de filtrado además de estrellas y precio”*

3.2.1.4 - Procedimiento de pruebas de usabilidad

Al ser una prueba de usabilidad no se pretende hacer una compra real sino que solamente se observará la interacción del usuario en la búsqueda y elección de un hotel hasta llegar a la sección de detalle finalizando con la acción de comprar haciendo click en el botón que lo indica. Las pruebas las vamos a realizar con un total de 5 usuarios ya que es la cantidad suficiente para determinar problemas de usabilidad (Anónimo 2013). Según (Nielsen 1993) esta cantidad de participantes nos permite detectar el 75% de los problemas.

La locación donde se realizaron las pruebas fue la casa de Nicolás Di Santi. El equipo utilizado fue Notebook de uso personal marca Samsung y el tiempo estimado de la misma fue de 60 minutos aproximadamente. Se utilizó el software Kazam Screencaster para grabar la interacción del usuario con el sitio y dichas grabaciones se publicaron en youtube en una lista de reproducción privada.

Se citó a los usuarios al domicilio donde se realizó la prueba. Primero se les dió un documento de consentimiento para que firmen que se adjunta en un anexo de esta tesis y luego se le plantearon los distintos escenarios para que los ejecuten de manera secuencial pidiéndole que describan en voz alta los pasos que iban realizando.

3.2.1.5 - Descripción de la prueba

El experimento consistirá en sentar a los usuarios frente a una computadora y que realicen la siguiente secuencia de pasos:

Parte 1: Se le solicita al usuario que compre un hotel en Cancún con un presupuesto máximo de pesos argentinos \$ 3000 por noche para la tercer semana de febrero de 2017 comprendida entre los días 20/02 y 26/02. El hospedaje tiene que ser un hotel de 4 estrellas como máximo, con servicio de recepción las 24hs y wifi gratuito.

Parte 2: Si el usuario no utilizó los filtros se le pide que realice la parte 1 pero utilizándolos.

Parte 3: Se vuelve a repetir el mismo escenario pero ahora el hotel tiene que tener piscina al aire libre o acceso a playa.

Parte 4: Estando el usuario en la landing de resultados, en la sección de filtros, se le pregunta cuantos servicios hay en total. Luego se le solicita que seleccione el servicio "Piscina al aire libre", se le repite la pregunta y que indique cuántos resultados de hoteles hay según los filtros aplicados. Nuevamente se le pide que seleccione la opción "todos los servicios" y que indique cuántos servicios hay en total. Después, que seleccione la opción "Playa privada" y que diga cuántos servicios en total hay. Por último que seleccione las opciones "Playa privada" y "Piscina al aire libre" y que indique cuantos servicios hay en total.

Parte 5: El enunciado es el mismo que en la parte 3 y se le pide al usuario que ordene los resultados según un criterio que le interese.

Parte 6: Se le pregunta al usuario como filtraría y ordenaría al mismo tiempo.

3.2.1.6 - Resumen de las pruebas

Prueba 1:

Entrevistado: Mariana de la Llave

Link a la prueba: <https://goo.gl/pHiNfq>

Prueba 2:

Entrevistado: Juan Angel Andingo

Link a la prueba: <https://goo.gl/ra9lrE>

Prueba 3:

Entrevistado: Diego Soto

Link a la prueba: <https://goo.gl/jq4gnF>

Prueba 4:

Entrevistado: Camilo Fasano

Link a la prueba: <https://goo.gl/qRvFsa>

Prueba 5:

Entrevistado: Andres Capra

Link a la prueba: <https://goo.gl/9GhRrN>

3.2.1.7- Resultados obtenidos

Dada **H1**, se pudo corroborar que tres de los cinco usuarios no vieron y no utilizaron los filtros en la parte 1 de las pruebas. Este grupo de usuarios no es tan experimentado con el sitio. Los otros dos usuarios utilizaron los filtros pero porque ya los conocían con anterioridad.

Dada **H2**, se pudo corroborar que dos usuarios indicaron que la posición de los filtros no les pareció correcta y que estaban muy abajo. Uno de ellos conocía los filtros con anterioridad y el otro no. Otro usuario que no conocía los filtros, al preguntarle si había opciones de filtrado primero encuentra la opción de ordenamiento y ordena. Este último no pudo encontrar los filtros.

Dada **H3**, se pudo corroborar que cuatro de cinco usuarios no entienden la organización de los filtros. Tres usuarios indicaron que los filtros tendrían que estar ordenados alfabéticamente. Ninguno pudo encontrar el filtro "tipo de alojamiento".

Dada **H4**, se pudo corroborar que dos de los cinco usuarios se quejaron expresamente que había muchas opciones de filtrado. Dos usuarios no encontraron las opciones que estaba entre los tantos tipos de filtros listados.

Dada **H5**, se pudo corroborar que cuatro de cinco usuarios no entiende el concepto de "todos los servicios". A su vez, su usuario no entiende el concepto de "propiedad privada en la playa". A un usuario no lo convence el concepto de "mejor ubicación" y dice que no le parecen intuitivos. Tres usuarios no entienden el filtro de precios, si el valor es por noche o estadía y que tipo de moneda es.

Dada **H6**, ninguno pudo hacer la parte 5 de las pruebas. Dos usuarios explicitaron que preferían que tanto filtros como opciones de ordenamiento esten juntos porque forman parte de lo mismo.

Dado **H7**, No se puede hacer en el sitio. Dos usuarios explicitaron que les gustaría tener un ordenamiento que tenga en cuenta los criterios del filtrado para ordenar.

3.2.2 - XTR.com.ar

XTR es un sitio web para la compra de hardware. Tomamos como caso de análisis la sección para la compra de notebooks ya que es el artículo que más características de filtrado tiene para la búsqueda.

La elección de este producto por parte de los usuarios se suele hacer en base al tipo de uso que le darán y a su costo. Al ser una prueba de usabilidad no se pretende hacer una compra real sino

que solamente se observará la interacción del usuario en la búsqueda y elección de una notebook. Se definirán por lo tanto, los objetivos acordes a dicha escenario.

3.2.2.1 - Contexto de uso

Al ingresar a la home del sitio, se muestra un menú horizontal. Al desplegar la primera opción llamada “Notebooks y PCs” y se tiene acceso a la sección de notebooks. Allí se muestra un listado por defecto con las notebooks, a su izquierda se puede ver el componente para filtrar y en la parte superior hay un combo box para ordenar por diferentes criterios.

A medida que el usuario va seleccionando las opciones de filtro se recarga la página y se actualizan los resultados. Los filtros también se van actualizando, mostrando los valores de filtros que son posibles para los resultados mostrados.

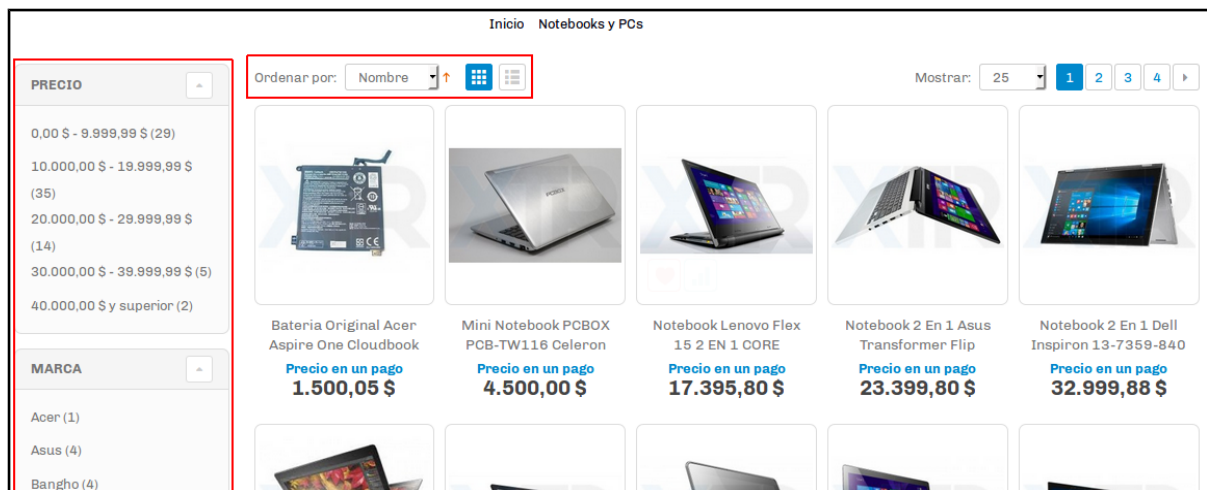


Imagen 3 - Filtros y ordenamiento

Luego de un análisis empírico de los usuarios habituales se identificó la población más general del sitio que estada por personas cuya herramienta principal de trabajo es una computadora (desarrollador, gamer, diseñador), en un rango de edad de 20 a 40 años.

3.2.2.2 - Especificación de requisitos

Haciendo simulaciones de compra particulares percibimos las falencias del sitio, que creemos son comunes para la mayoría de los usuarios. A manera de hipótesis, hicimos el siguiente listado que es el punto de partida en el proceso de mejoras para el sistema de toma de decisiones, que en este caso se traduce a la elección de una notebook.

3.2.2.3 - Hipótesis de problemas asociados al proceso de compra

H1: *“El usuario no usa algunos filtros porque están muy abajo en la página, al seleccionar valores de filtrado estos se van apilando arriba de los filtros lo cual hace que sean empujados aún más al fondo.”*

H2: *“Al aplicar un valor de filtro desaparecen las otras opciones del mismo filtro que pueden resultar más interesantes o importantes para el usuario. No se permite seleccionar más de un valor para el mismo filtro.”*

H3: *“Existen características del producto que sería deseable que se puedan usar como filtros y no existen.”*

H4: *“Sería deseable poder especificar un rango de precios cuando se cuenta con un presupuesto para gastar.”*

H5: *“El filtro de microprocesador tiene valores muy específicos lo cual implica una lista muy extensa y detallada.”*

H6: *“El opción para comparar notebooks (un ícono) no es descriptiva y por lo tanto los usuarios no logran encontrarla.”*

H7: *“En las fichas de cada ítem falta información la cual sin embargo era característica filtrable.”*

H8: *“Al no poder realizar una búsqueda con varios criterios de filtro se suele considerar un subconjunto del total, el cual no garantiza que contenga el producto que más le gustaría al usuario.”*

3.2.2.4 - Procedimiento de las pruebas con usuarios

La prueba se realizó con 5 usuarios. Con esta cantidad de usuarios se puede encontrar casi tantos problemas de usabilidad como los que encontraría usando muchos más participantes de la prueba.

La locación de la prueba fue en la casa de Sebastián Goñi. El equipo utilizado fue Notebook de uso personal marca Bangho y se usó Open Broadcaster Software (obsproject.com) para poder tener guardadas la interacción del usuario en el sitio y los comentarios del usuario que realiza la prueba. El tiempo estimado de cada prueba será de 45 minutos aproximadamente. y dichas grabaciones se publicarán en youtube en una lista de reproducción oculta.

Se citó a los usuarios al domicilio donde se realizó la prueba. Primero se les dió un documento de consentimiento para que firmen y luego se le plantearon los distintos escenarios para

que los ejecuten de manera secuencial pidiéndole que describan en voz alta los pasos que van realizando.

3.2.2.5 - Descripción de la prueba

El experimento consistirá en sentar a los usuarios frente a una computadora y se les pedirá que realicen las siguientes búsquedas de notebook:

Parte 1: Con un presupuesto de \$15.000 escoger el producto con mejor placa de video y mayor tamaño de pantalla.

Parte 2: Con un presupuesto de \$12.000 escoger el mejor producto para propósito general.

Parte 3: Comprar una notebook marca Banghó o Lenovo entre \$ 9000 y \$11000 con 8gb de memoria RAM.

Parte 4: Se necesita una notebook con gran capacidad de almacenamiento, más de 700 gb para guardar muchas fotos y videos para luego compartirlas en diferentes redes sociales y es deseable gastar el menor dinero posible. Con cámara web.

Parte 5: Comprar una notebook marca Bangho lenovo sin sistema operativo al mejor precio.

3.2.2.6 - Resumen de las pruebas

Prueba 1:

Entrevistado: Gustavo Reinaldi

Link a la prueba: <https://goo.gl/A4mVS6>

Prueba 2:

Entrevistado: Agustín Iannicelli

Link a la prueba: <https://goo.gl/QRj9tX>

Prueba 3:

Entrevistado: Daniel Guzmán

Link a la prueba: <https://goo.gl/ZHrIW5>

Prueba 4:

Entrevistado: Christian Agrazar

Link a la prueba: <https://goo.gl/i8q4JI>

Prueba 5:

Entrevistado: Facundo Banegas

Link a la prueba: <https://goo.gl/K6OyZd>

3.2.2.7 - Resultados obtenidos

Dada **H1**. Los usuarios dijeron de que para poder accederlos había que navegar mucho hacia abajo, que al estar al final de la página y no estar visibles no fueron tenidos en cuenta y que los podrían haber usado para alcanzar algunos de los objetivos.

Dada **H2**. Los usuarios dijeron que debieron hacer búsquedas dobles al no poder seleccionar dos valores para una misma opción de filtro (por ejemplo la marca).

Dada **H3**. Los usuarios dijeron que para determinar características básicas como el tamaño de la pantalla debían inspeccionar cada ítem para ver cuál era. También manifestaron que al ofrecer más opciones de filtro la búsqueda podría ser más rápida porque el conjunto filtrado sería mucho más reducido.

Dada **H4**. Algunos usuarios debieron hacer dos búsquedas, una para cada subrango que estaban dentro del rango que se les había pedido en los objetivos. Otros decidieron listar todos los ítems, ordenar por filtro y establecer visualmente el rango pedido.

Dada **H5**. Los usuarios hicieron búsquedas seleccionando algunos microprocesadores de una misma familia y dijeron que les resultaba muy trabajo hacerlo con todos, y que hubiera sido más conveniente tenerlos agrupados por familia.

Dada **H6**. Los usuarios buscan la opción de comparar pero no la encuentran, y al indicarles cuál es manifiestan que está oculto porque sobre debe hacer "mouseover" y además no es entendible. Algunos debieron abrir las fichas de cada notebook en pestañas diferentes para hacer la comparación.

Dada **H7**. Los usuarios descartaban notebooks porque no contaban con la información básica suficiente para decidir, algunos tenían que ir a buscar información en otros sitios.

Dada **H8**. Los usuarios realizaban una búsqueda empleando todos los filtros que eran requeridos, en algunos casos partiendo en subconjuntos según los valores aplicados. Al tener gran cantidad de productos para analizar usaban criterios tales como "más barato debe significar mejor". Seleccionaban algunos al azar comprendiendo que los que dentro de los ignorados podían estar las opciones más prometedoras.

Capítulo 4

4 - Mejoras propuestas

Existen dos factores importantes para la creación de los sitios, ellos son: usabilidad y experiencia del usuario. Para este último se toman como referencia modelos preestablecidos que sirven como base para la construcción de los sitios y que su aplicación nos asegura tener un producto intuitivo y fácil de usar.

Para los casos de que se estudian se verificarán estos patrones y se aplicarán de ser necesario para así tener un diseño base que sea confiable. Al tratarse ambos de sitios de compra se tomaron como referencia las soluciones aplicadas a otros sitios que comercializan los mismos productos para que la curva de aprendizaje de los usuarios sea mucho más rápida al encontrarse con un diagrama de los sitios similares a los demás.

Complementariamente se elaborarán soluciones a los problemas encontrados durante la fase de pruebas de usabilidad inicial y que no fueron cubiertos por los patrones de diseño. Estas ideas serán primero implementadas sobre prototipos y se pedirá a los usuarios que evalúen su utilidad. En caso afirmativo serán trasladadas al diseño final y en el caso contrario se descartarán o refinarán hasta que resuelva el problema en cuestión para el cual fue elaborada.

4.1 - Patrones de diseño de interacción en agencias de turismo

Luego de analizar los sitios más populares para la reserva de hoteles, se pudieron identificar una serie de patrones de interacción web. En el anexo 2 de este documento aparecen documentados de forma detallada estos patrones.

Si bien el sitio que estamos estudiando los implementa todos, decidimos mantenerlos porque los consideramos una buena práctica, en algún caso tuvimos que realizar modificaciones para que representen una mejora significativa como en el caso de la posición de los filtros.

Cabe aclarar que estos patrones no figuran en ningún catálogo, sino que surgen de la observación que hicimos de distintos sitios web como mencionamos.

Los patrones encontrados son:

Search box section: se ubica en la parte superior, mantiene los datos de la búsqueda inicial así como lugar y fecha.

Filter section: se ubica debajo de la caja de búsqueda. Situados verticalmente en la parte izquierda.

Sorting section: ubica por encima de la lista de resultados, permite al usuario poder realizar ordenamientos de los items listados.

Price range: Contiene dos valores, uno para indicar precio mínimo y otro para precio máximo. Sirve para especificar un rango de valores para ser usado para el posterior filtrado.

Typical filters: Son filtros característicos que se utilizan en los sitios que proveen el servicio de compra de hoteles, como “Servicios”, “Estrellas”, “Formas de pago”.

Como se mencionó anteriormente, estos patrones serán conservados ya que se trata de características con las cuales los usuarios se encuentran familiarizados. Sin embargo tal como se comprobó en las pruebas de usabilidad se considera necesario reformular la interacción y el comportamiento de las secciones de filtro y ordenación. Consideramos que los filtros están mal ubicados y que conjunto con la sección de ordenamiento tienen que estar juntos para que se perciban como parte del mismo proceso.

Como se explicó en el capítulo 2, cada vez que queremos tomar una decisión vamos ejecutando una serie de pasos donde vamos analizando las distintas variables objetivo asociadas, como lo podrían ser el precio, la cantidad de estrellas y servicio de recepción las 24 horas. Y cuando se quiere evaluar una alternativa se van haciendo comparaciones, incrementando y decrementando las expectativas asociadas a estas variables hasta que se encuentra un resultado satisfactorio. Esta parte del proceso de determinar las variables objetivos, asignarles prioridades e ir haciendo comparaciones, está directamente relacionado con el proceso de filtrar, ordenar y con la ponderación de las variables. En el capítulo 5, que explica la lógica difusa, vamos a hablar de variables, su ponderación y cómo intervienen en un algoritmo para producir un ordenamiento en base a las preferencias del usuario.

4.1.1 - Mejoras de interacción propuestas

User profile section: Se le da la opción al usuario de elegir entre distintos perfiles. Esta sección está ubicada por arriba de los resultados de búsqueda y de la sección de sorting. Sirve para organizar los filtros en cuanto a cantidad y contenido en relación al objetivo del usuario.

Con esta mejora se busca la simplicidad en la tarea de seleccionar filtros y guiar al usuario en el proceso de la compra para que pueda setear mejor sus expectativas y obtener una mayor satisfacción y confianza en el sitio.

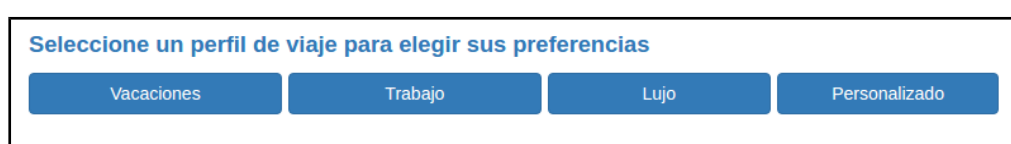


Imagen 4 - Perfiles de viaje



Imagen 5 - Organización de filtros de servicio para el perfil vacaciones



Imagen 6 - Organización de filtros de servicio para el perfil trabajo

Top filter section: Es una mejora del patrón “Filter section”. Se pone la sección de filtros en la parte superior del listado de resultados obtenidos.

Con esta mejora se busca que los filtros estén más visibles al usuario, sea más fácil de encontrarlos y utilizarlos, y a la vez que estén más integrados con la opción de ordenamiento. Esta mejora también implica que se reduzcan los tiempos de realización de la tarea.

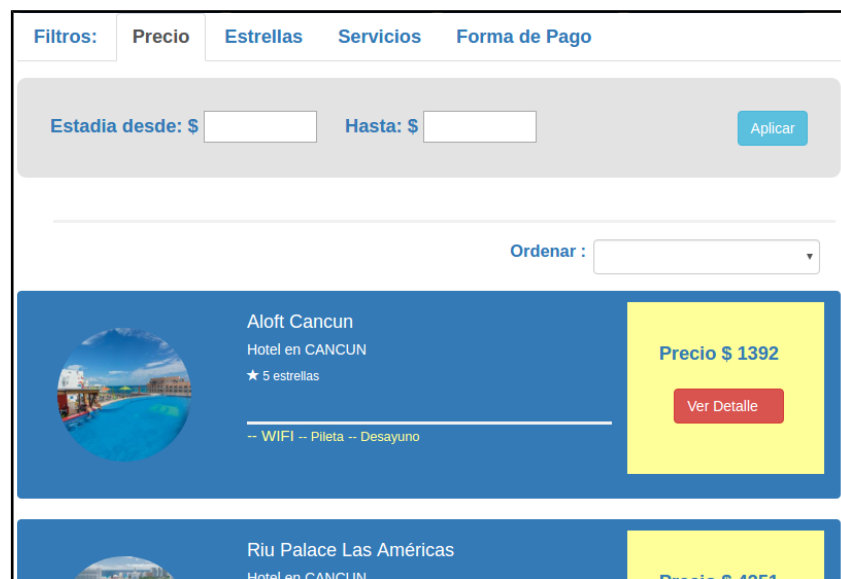


Imagen 7 - Filtros en la parte superior de los resultados de búsqueda.

Desirable filter option: Un filtro puede tener la opción para indicar la no obligatoriedad de un filtro pero sí como un valor deseable. Se modela con un select con opciones. Con esta mejora se

busca darle la opción al usuario de filtrar su búsqueda con valores deseables y que no sean obligatorios. Estos filtros deseables se pueden utilizar como input para el algoritmo de lógica difusa que será explicado más adelante en este documento.

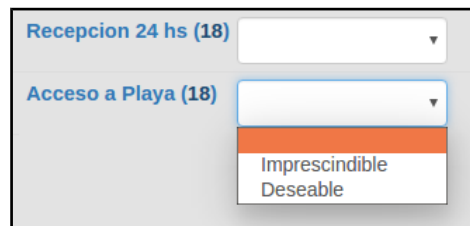


Imagen 8 - Filtros con opción "Deseable" e "Imprescindible"

Fuzzy logic algorithm: Es una nueva que se incluye dentro de la sorting section. Permite al usuario ordenar los ítems listados en la página de resultados según sus preferencias. Este ordenamiento está implementado con una base de lógica difusa que está explicado en el siguiente capítulo. Con esta mejora se busca facilitar el proceso de toma de decisiones ordenando los ítems basados en un grado "elegibilidad" del producto y a la vez aumentar la satisfacción del usuario y la confianza en el sitio.

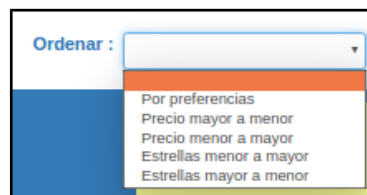


Imagen 9 - Ordenamiento por preferencias

4.2 - Patrones de diseño de interacción en sitios de compra de notebooks

Tras haber comparado varios sitios de electrónica que venden notebooks se realizó una comparación para detectar los patrones de usabilidad que había en común. Estos se encuentran documentados, al igual que para los de sitios de reserva de hoteles, en el anexo 2.

En nuestro sitio de estudio ya existían estos patrones aplicados de forma similar, y en algunos casos se realizaron los ajustes necesarios (Welie 2008). El listado de patrones se describe brevemente a continuación:

Search box section: se ubica en la parte izquierda, permite buscar por las características más importantes de una notebook como marca, tamaño de disco, etc.

Sorting section: se en la parte central, entre el menú de navegación y los resultados.

Collector: para cada ítem existe la posibilidad de agregarlo a una lista de comparación, en el caso de ser un usuario registrado también permite agregarlo a una lista de favoritos.

Product comparison: posteriormente a la selección para comparar se puede acceder a una grilla para visualizar y comparar cada característica.

Details on demand: en el listado de resultados se muestran apenas algunos atributos, al seleccionar el ítem se muestra información detallada del producto.

Accordion: está aplicado para la search box en cada característica, permite colapsarlos o expandirlos para tener mayor legibilidad.

Los patrones del siguiente listado fueron agregados como parte del conjunto de mejoras:

Grouped tags: Sirven para agrupar una extensa lista de valores en una jerarquía superior. Para el filtro por procesador, al ser una lista demasiado extensa ya que se mostraban por versiones se agruparon por familia para reducir considerablemente la cantidad.

Price range: En la versión original del sitio se daba la opción de filtrar por rangos de precios predeterminados lo cual era para nada flexible. Mediante inputs opcionales, uno para el valor mínimo y otro para el máximo, se permite al usuario especificar un rango en particular.

Todas las mejoras que se conservan y las que son introducidas tienen la finalidad de ayudar al usuario en el proceso de elegir una notebook. Recordemos que en el proceso para la toma de decisiones el usuario debe primero enumerar las alternativas, entonces brindando un contexto usable, amigable y en donde todos los recursos que tiene el sitio son fácilmente reconocibles para el usuario logramos que este pueda reducir el conjunto de productos. Se brinda la posibilidad de hacer una búsqueda avanzada a partir de las características más generales donde todos los elementos de la misma son aprovechables. El subconjunto resultante logra ser considerablemente menor, aplicando los filtros que se corresponden con las características secundarias minimiza aún más este conjunto. Obteniendo unos pocos resultados se puede fácilmente recolectar aquellos que son de interés para posteriormente compararlos entre sí. El usuario conoce qué características le son más relevantes que otras, es decir, las variables objetivos y mentalmente darle una prioridad o peso. Finalmente aquella que tenga menor peso será escogida para la compra.

Más adelante se explicará de qué forma se puede nutrir al sitio con el peso que el usuario le da a cada variable objetivo logrando darle la inteligencia al sistema para que evalúe un listado ordenado particular a cada usuario que refleja la priorización que debe realizar mentalmente.

4.2.1 - Mejoras de interacción propuestas

Init search menu: Al acceder al sitio se muestran colapsadas todas las opciones de búsqueda excepto la primera, para el rango de precios, que se muestra expandida. Así, todas las opciones logran ser visibles y el usuario con un simple vistazo conoce las posibilidades de búsqueda.

Además, al expandir una de estas categorías las demás se colapsan, así siempre las categorías son visibles en todo momento.

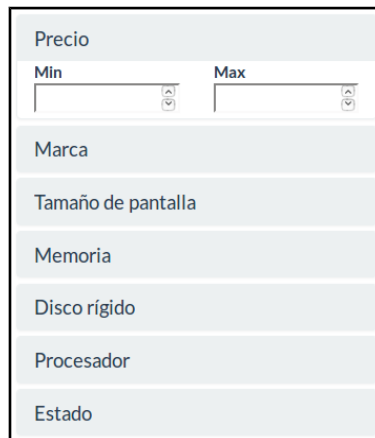


Imagen 10 - Init search menu

Top filter section: Es una mejora del patrón “Filter section”. Se ubica por encima de la sección para ordenar los resultados.

Una vez realizada la búsqueda se muestran junto con los resultados estas opciones para filtrar, lo cual permite afinar aún más los criterios. Los valores filtrables que aparecen son calculados en base a los resultados, de esa forma el usuario siempre encontrará lo que ha seleccionado para filtrar.

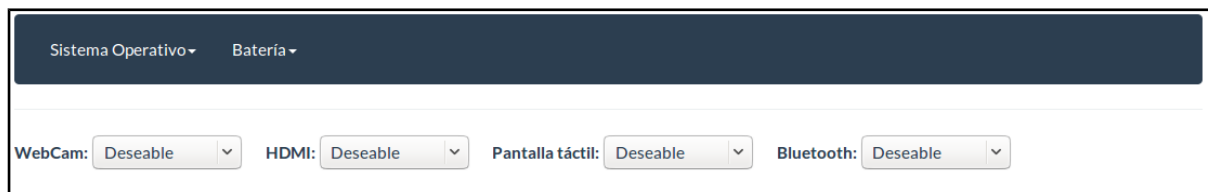


Imagen 11 - Top filter section

Non available filter value: Muestra las opciones de filtro pero cuando fueron aplicados otros criterios y ya no existen resultados los valores que sean cero aparecen deshabilitados y tachados.

Esto permite mostrar al usuario que existe ese valor para realizar la búsqueda, pero que no es posible aplicarlo para la instancia de búsqueda actual. Así, el usuario podría querer relajar otros criterios para buscar por uno que más le interese.

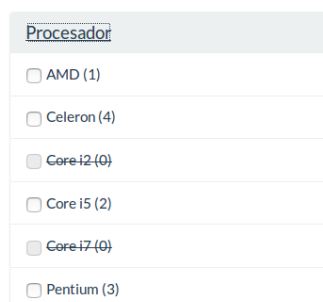


Imagen 12 - Non available filter value

Desirable filter option: (Idem caso de estudio Despegar)

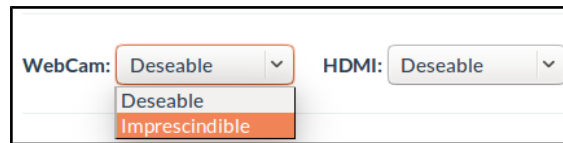


Imagen 13 - Desirable filter option

Fuzzy logic algorithm: (Idem caso de estudio Despegar)

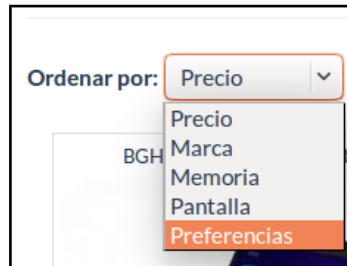


Imagen 14 - Ordenamiento por preferencias

Capítulo 5

5 - Lógica difusa

5.1 - Conceptos

La representación del conocimiento es una de las más básicas y activas áreas de investigación de la inteligencia artificial (Brachman 1988). Aún así se encuentran dificultades las cuales no han sido adecuadamente tratadas. Uno de estos problemas es la está relacionado a cómo son traducidos los léxicos los cuales suelen ser imprecisos o inciertos.

“Ese automóvil es demasiado caro”, “el aula estaba llena de gente”, “los adolescente de estatura mediana”, “las bacterias a temperatura baja suelen quedar inertes” son todas afirmaciones de predicados, cuantificadores y probabilidades borrosos. El enfoque tradicional para la representación del conocimiento carece de los medios para la representación de los conceptos borrosos. El enfoque basado en la lógica de primer orden y la teoría de probabilidades clásica no proveen un marco de trabajo conceptual para trabajar con el conocimiento del sentido común, dado que el conocimiento es por su naturaleza léxicamente impreciso y no puede ser categorizado (Zadeh 1984).

Estas motivaciones dieron lugar al desarrollo de la lógica difusa, que, como su nombre indica, nos da el soporte para trabajar con modos de razonamiento aproximados en lugar de exactos.

Permite el uso de valores imprecisos en los procesos de toma de decisiones generando valoraciones lingüísticas a criterios de selección como “buena calidad”, “mejor ubicación”, “peores servicios”. De esta forma se reducen errores causados por la subjetividad, facilita el proceso de toma de decisiones y ofrece una alternativa eficiente para el manejo de incertidumbre (Medina y Manco, 2007). Para esto, la lógica difusa se basa en conceptos tales como conjuntos y números difusos, función de pertenencia, variables lingüísticas, reglas difusas, entre otros.

Con los conjuntos difusos se intenta modelar la ambigüedad con la que se percibe una variable. Los conjuntos difusos son la base para la lógica difusa, del mismo modo que la teoría clásica de conjuntos es la base para la lógica Booleana. Un conjunto difuso está compuesto de elementos con grados de pertenencia, y se caracteriza a través una función de pertenencia $\mu_A(x)$, la cual asigna a cada elemento x un grado de pertenencia en el intervalo $[0,1]$, donde 0 representa la no pertenencia absoluta y 1 representa pertenencia absoluta (Zadeh, 1965).

Una variable lingüística es aquella cuyos valores son palabras o sentencias en un lenguaje natural o artificial. Así, sirven como una herramienta que nos permite representar cualquier elemento que sea demasiado complejo, o del cual no tengamos una definición concreta; es decir, lo que no podemos describir en términos numéricos como alto, bajo, caro, barato, etc.

Un sistema de inferencia se compone de un conjunto de reglas difusas que relaciona variables lingüísticas difusas de entrada o premisas para convertirlas en variables difusas de salida o

consecuentes. Estas reglas son la base para la evaluación y selección de los productos, ya que establecen relaciones entre las variables de entrada del proceso de compra y su efecto en la variable de salida, que se relaciona con la calificación final de los productos.

5.2 - Lógica difusa aplicada

Como vimos en el capítulo 2 los seres humanos tenemos limitaciones cognitivas y emocionales para la toma de decisiones. Si bien se introducen mejoras en ambos sitios, ya se sabe que esto no logrará que los usuarios sean totalmente racionales al momento de reservar un hotel o comprar una notebook.

En ambos casos los decisores ingresarán de diferentes maneras sus preferencias de acuerdo a sus objetivos personales (rango de precios, cantidad de servicios en un hotel, tamaño de la pantalla en un notebook, etc). Sin embargo, pueden darse situaciones en donde la búsqueda sea demasiado vaga porque el usuario no ha podido ser demasiado preciso. Esto puede deberse a que se trata de características poco relevantes o porque se desea dar mayor prioridad a otras. Al tratarse de una búsqueda poco precisa seguramente el usuario se encuentre con una gran cantidad de opciones, como vimos en la sección de arquitectura para la toma de decisiones esto forma parte de un problema. Una gran cantidad de opciones conlleva a tener que evaluar todas las alternativas lo cual suele ser una tarea pesada.

Dado que los recursos ofrecidos no han sido explotados al máximo para minimizar la cantidad de alternativas a evaluar, como se sabe que las personas tienden a analizar los primeros ítems de los listados ofreceremos a los usuarios una forma adicional de ordenar los resultados, la cual no se basa en una sola característica sino que conjuga varias de ellas.

5.2.1 - Lógica difusa aplicada en la compra de hoteles

Para definir el sistema de lógica difusa aplicado al proceso de compra de hoteles hay que identificar cuales son las variables de entrada, las variables de salida y las reglas correspondientes del sistema.

5.2.1.1 - Variables de entrada

En el proceso de compra de un hotel identificamos que las variables de entrada involucradas a la hora de la elección de un hotel son el precio, la calidad y la cantidad de servicios deseables que posee el mismo.

Variable Precio: Esta variable corresponde con el precio de un hotel y sus variables lingüísticas correspondientes son barato, moderado y caro. Dado un rango de precios donde el valor máximo es el correspondiente al hotel con precio máximo y el valor mínimo es el del hotel con el precio mínimo, se considera que un hotel es barato si el precio del mismo está dentro del 40% de ese rango, se considera que es caro si el precio es superior al 60% de ese rango, y moderado si se encuentra entre el 30% y el 70%. Si el rango de precios es especificado por el usuario, los valores máximos y mínimos se ajustan a estos valores. Como se puede ver, los conjuntos son difusos ya que hay una superposición entre los valores. Cuando un valor pertenece a dos grupos al mismo tiempo se opta por el que tenga mayor grado de pertenencia. Ver tabla 1.

Variable Calidad: Esta variable corresponde con la cantidad de estrellas que posee un hotel. Las variables lingüísticas correspondientes son alta, media y baja. Se considera que un hotel tiene calidad alta si tiene 4 o 5 estrellas, de calidad media si tiene 3 estrellas y de calidad baja si tiene 1 o 2 estrellas. En este caso los conjuntos no son difusos dado que no hay una superposición. Ver tabla 2.

Variable servicios deseables: Esta variable corresponde con la cantidad de servicios deseables que posee un hotel. Se considera que un hotel tiene muchos servicios deseables si la cantidad que posee es superior a la mitad del total, se considera que tiene pocos si posee menos de la mitad del total y se considera que tiene un valor medio cuando corresponde con la mitad exacta. Ver tabla 3.

Barato	Caro	Moderado
Precio \leq 40% precio máximo ó del rango especificado por el usuario	Precio \geq 60% precio máximo ó del rango especificado por el usuario	Precio \geq 30% precio máximo ó del rango especificado por el usuario. Ó Precio \leq 70% precio máximo ó del rango especificado por el usuario

Tabla 1

Alta	Baja	Media
4,5 estrellas	1,2 estrellas	3 estrellas

Tabla 2

Muchos	Pocos	Medio
Si la cantidad de servicios deseables $>$ 50% del total de servicios deseables especificados por el usuario.	Si la cantidad de servicios deseables $<$ 50% del total de servicios deseables especificados por el usuario.	Si la cantidad de servicios deseables es igual al 50% del total de servicios deseables especificados por el usuario.

Tabla 3

Ponderación de las variables: Cada una de estas variables tiene peso que representa la importancia que tiene cada una en el proceso de selección de un hotel. A través de las pruebas de usabilidad realizadas se pudo determinar que dado un presupuesto fijo, la variable más importante es la calidad, seguida por la cantidad de servicios y por último el precio. En un contexto diferente, como por ejemplo, no tener un presupuesto fijado la ponderación puede variar. La tabla 4 muestra los valores asignados.

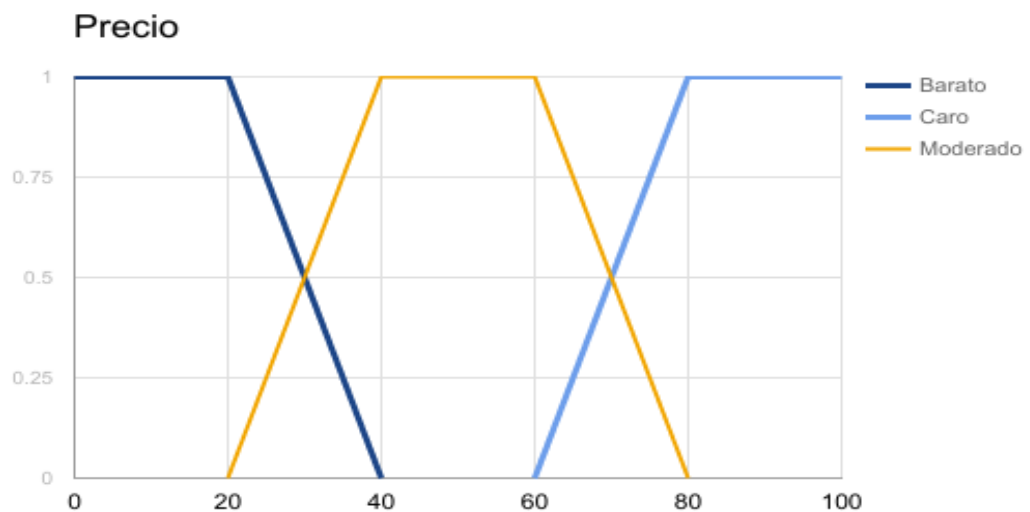
Variables de entrada	Peso (W)	Variables lingüísticas
Precio	20%	Caro, Moderado, Barato
Calidad	50%	Alta, Media, Baja
Servicios deseables	30%	Muchos, Medio, Pocos

Tabla 4

5.2.1.2 - Función de pertenencia

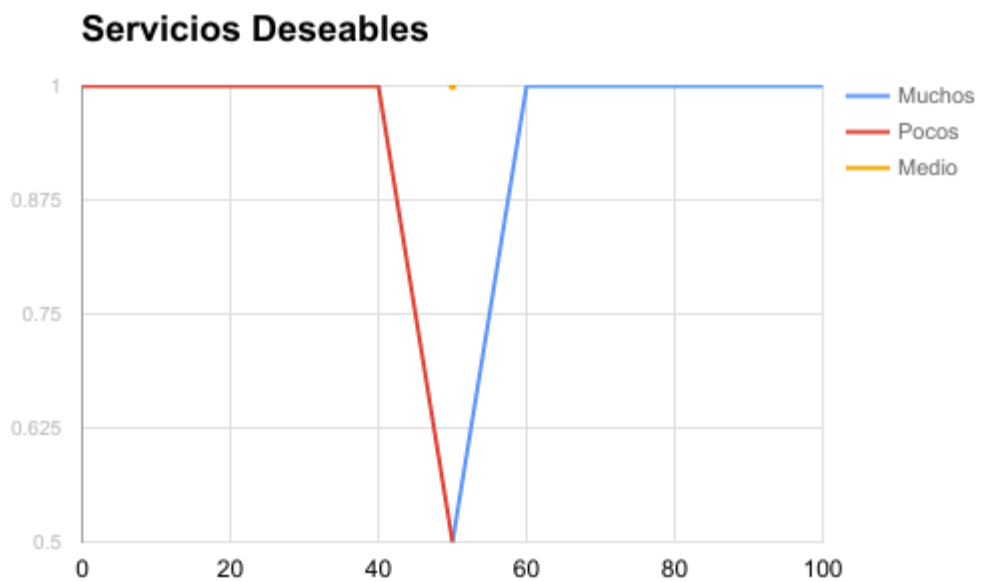
Como se mencionó anteriormente una función de pertenencia indica el grado en que cada elemento de un universo dado, pertenece a dicho conjunto. A continuación se grafican las funciones de pertenencia correspondientes a las variables de entrada.

Variable Precio



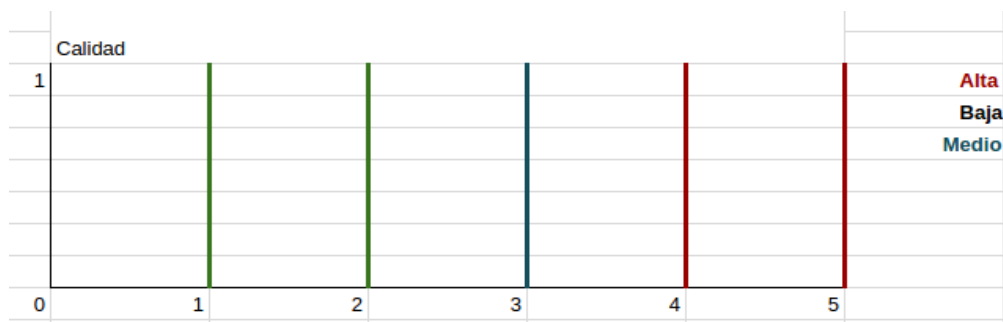
$$\begin{aligned}
 f(\text{moderado}) = & \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 30 \\ \frac{x - 30}{10} & \text{si } 30 \leq x \leq 40 \\ 1 & \text{si } 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{70 - x}{10} & \text{si } 60 \leq x \leq 70 \\ 0 & \text{si } x \geq 70 \end{cases} \\
 f(\text{barato}) = & \begin{cases} 0 & \text{si } x \geq 40 \\ \frac{40 - x}{20} & \text{si } 20 \leq x \leq 40 \\ 1 & \text{si } x \leq 20 \end{cases} \\
 f(\text{caro}) = & \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 60 \\ \frac{x - 60}{20} & \text{si } 60 \leq x \leq 80 \\ 1 & \text{si } x \geq 80 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Variable servicios deseables



$$\begin{aligned}
 f(\text{poco}) &= \begin{cases} 0 & \text{si } x \geq 50 \\ \frac{50-x}{10} & \text{si } 40 \leq x < 50 \\ 1 & \text{si } x < 40 \end{cases} \\
 f(\text{mucho}) &= \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 50 \\ \frac{x-50}{10} & \text{si } 50 \leq x < 60 \\ 1 & \text{si } x \geq 60 \end{cases} \\
 f(\text{medio}) &= \begin{cases} 1 & \text{si } x = 50 \\ 0 & \text{cc} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Variable calidad



$$\begin{aligned}
 f(\text{alta}) &= \begin{cases} 1 & \text{si } x = 4,5 \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \\
 f(\text{baja}) &= \begin{cases} 1 & \text{si } x = 1,2 \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \\
 f(\text{media}) &= \begin{cases} 1 & \text{si } x = 3 \\ 0 & \text{cc} \end{cases}
 \end{aligned}$$

5.2.1.3 - Variable de salida

Variable de salida elegibilidad del producto (EP): Esta variable representa el valor de elegibilidad del producto. Su valor se calcula a través de una función que toma como input las variables de entrada. Ver tabla 5.

Variable de salida	Descripción	Variable lingüística
Elegibilidad del producto (EP)	Esta variable establece el nivel de elegibilidad de cada producto teniendo en cuenta las variables de entrada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Muy elegible ● Elegible ● Poco elegible

Tabla 5

5.2.1.4 - Cálculo de la variable EP

Para calcular el valor de la variable de salida EP se evalúan las reglas que están en la tabla 6 y se utiliza la siguiente función cuya salida está en la tabla 7:

$$f(EP) = f(\text{Precio}) * W_{\text{precio}} + f(\text{Calidad}) * W_{\text{calidad}} + f(\text{Servicios Deseables}) * W_{\text{servicios deseables}}$$

Variables de entrada	Variables lingüísticas	Valor asignado	% Peso
Precio	Barata	5	0,2
	Moderado	3	
	Caro	1	
Servicios Deseables	Poca	1	0,3
	Moderada	3	
	Mucha	5	
Calidad	Alta	5	0,5
	Media	3	
	Baja	1	

Tabla 6

Variable de salida	Valor equivalente	Variable lingüística
EP	EP <= 1,5	Poco
	1,5 <= EP <= 3,5	Conveniente
	EP >= 3,5	Muy conveniente

Tabla 7

5.2.2 - Lógica difusa aplicada en la compra de notebooks

Para definir el sistema de lógica difusa aplicado al proceso de compra de notebooks hay que identificar cuales son las variables de entrada, las variables de salida y las reglas correspondientes del sistema.

5.2.2.1 - Variables de entrada

En el proceso de compra de un notebooks identificamos que las variables de entrada involucradas a la hora de la elección de un equipo son el precio, cantidad de memoria, tamaño de pantalla, capacidad de disco, y la cantidad de servicios deseables que posee el mismo.

Variable Precio: Esta variable referencia al precio de una notebook y sus variables lingüísticas asociadas son muy barata, barata, razonable, cara y muy cara. La correspondencia entre los valores de esta variable con los valores lingüísticas se ven en la tabla 1.

Variable Memoria: Esta variable referencia a la cantidad de memoria que posee una notebook y sus variables lingüísticas asociadas son poca, media y mucha. Se considera que una memoria es mucha cuando tiene por arriba de 10G, media cuando está entre 4 y 12 y poca cuando está por debajo de 6. Ver tabla 2.

Variable Pantalla: Esta variable referencia al tamaño de pantalla de una notebook y sus variables lingüísticas asociadas son grande, mediana y chica. Se considera que una pantalla es grande cuando su tamaño es superior a 17", mediana cuando su valor está entre 13 " y 17" y chica cuando está por debajo de 14". Ver tabla 3.

Variable Disco: Esta variable referencia la capacidad de disco rígido de una notebook y sus variables lingüísticas asociadas son grande, mediano y chico. Se considera que un disco es grande cuando su capacidad es superior a 760G, mediano cuando su capacidad está entre 660G " y 760G y chico cuando está por debajo de 400G. Ver tabla 4.

Precio (en Pesos argentinos)

Muy Barata	Barata	Razonable	Cara	Muy Cara
Hasta \$5000	\$4000 - \$10000	\$8500 - \$15000	\$14000 - \$18500	Desde \$17500

Tabla 1

Memoria

Poca	Media	Mucha
Hasta 6 GB	4GB -12GB	Desde 10 GB

Tabla 2

Pantalla

Chica	Mediana	Grande
Hasta 14"	13" - 17"	Desde 17"

Tabla 3

Disco

Chico	Mediano	Grande
Hasta 400GB	670Gb - 760GB	Desde 760GB

Tabla 4

Ponderación de las variables: Cada una de estas variables tiene un peso que representa la importancia que tiene cada una en el proceso de compra de una notebook. El peso asignado surge de una encuesta realizada a los participantes de las pruebas de usabilidad y se muestran aquí para graficar el algoritmo. Ver tabla 5.

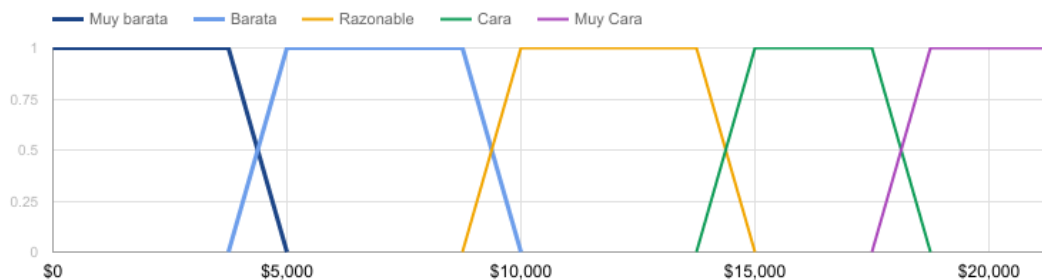
Variable de entrada	% Peso (W)	Variable lingüística
Precio	20%	Muy barata, Barata, Moderada, Cara, Muy cara
Memoria	10%	Poca. Moderada, Bastante
Pantalla	10%	Chica, mediana, Grande
Disco	10%	Chico, Mediano, Grande
Estado (*)	50%	Nueva, Exhibicion, Usada

(*) El estado de una notebook no se considera una variable difusa ya que sus valores no son cuantificables; sin embargo el valor asignado influye significativamente en su apreciación.

5.2.2.2 - Función de pertenencia

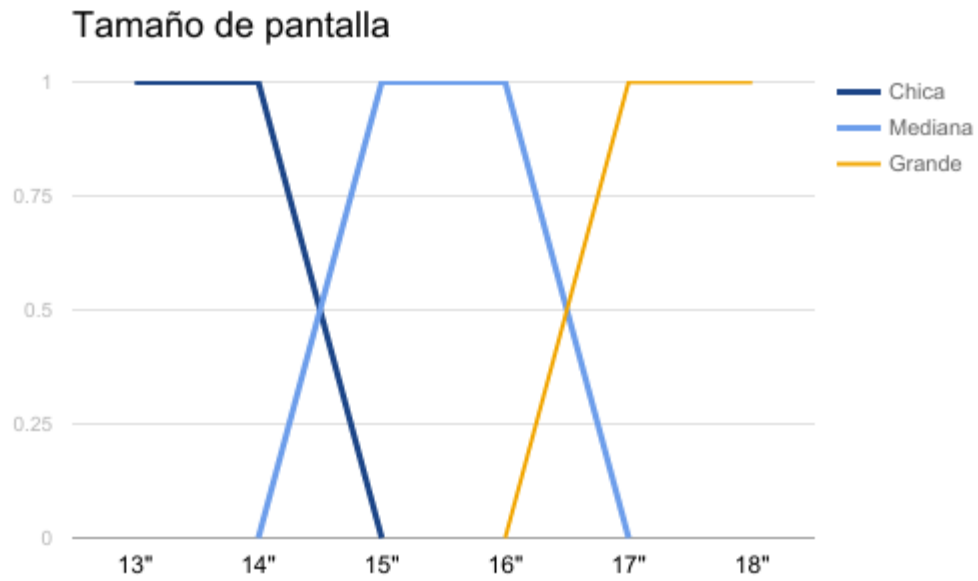
Como se mencionó anteriormente una función de pertenencia indica el grado en que cada elemento de un universo dado, pertenece a dicho conjunto. A continuación se grafican las funciones de pertenencia correspondientes a las variables de entrada.

Variable precio



$$\begin{aligned}
 & 1 \text{ si } x \leq \$3750 \\
 f(\text{muy barato}) = & 4 - x/1250 \text{ si } \$3750 < x \leq \$5000 \\
 & 0 \text{ si } x > \$5000 \\
 & 0 \text{ si } x < \$3750 \\
 & x/1250 - 3 \\
 f(\text{barato}) = & 1 \text{ si } \$5000 < x \leq \$8750 \\
 & -x/1250 + 8 \\
 & 0 \text{ si } x > \$10000 \\
 & 0 \text{ si } x < \$8750 \\
 & x/1250 - 7 \\
 f(\text{razonable}) = & 1 \text{ si } \$10000 < x \leq \$13750 \\
 & -x/1250 + 12 \\
 & 0 \text{ si } x > \$15000 \\
 & 0 \text{ si } x < \$13750 \\
 & x/2500 - 6 \\
 f(\text{caro}) = & 1 \text{ si } \$15000 < x \leq \$17500 \\
 & -x/1250 + 15 \\
 & 0 \text{ si } x > \$18750 \\
 & 0 \text{ si } x < \$17500 \\
 f(\text{muy caro}) = & x/1250 - 14 \\
 & 1 \text{ si } \$30000
 \end{aligned}$$

Variable tamaño de pantalla

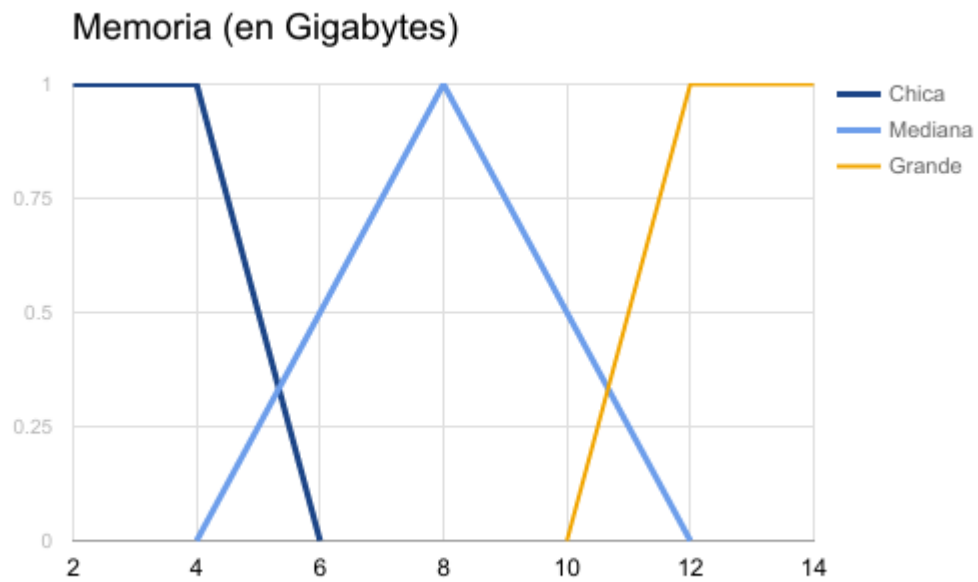


$$f(\text{chica}) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 14'' \\ 15 - x & \text{si } 14'' < x \leq 15'' \\ 0 & \text{si } x > 15'' \end{cases}$$

$$f(\text{mediana}) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 14'' \\ x - 14'' & \text{si } 14'' \leq x < 15'' \\ 1 & \text{si } 15'' < x \leq 16'' \\ -x + 17'' & \text{si } 16'' < x \leq 17'' \\ 0 & \text{si } x > 17'' \end{cases}$$

$$f(\text{grande}) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 16'' \\ x - 16'' & \text{si } 16'' \leq x < 17'' \\ 1 & \text{si } x \geq 17'' \end{cases}$$

Variable memoria

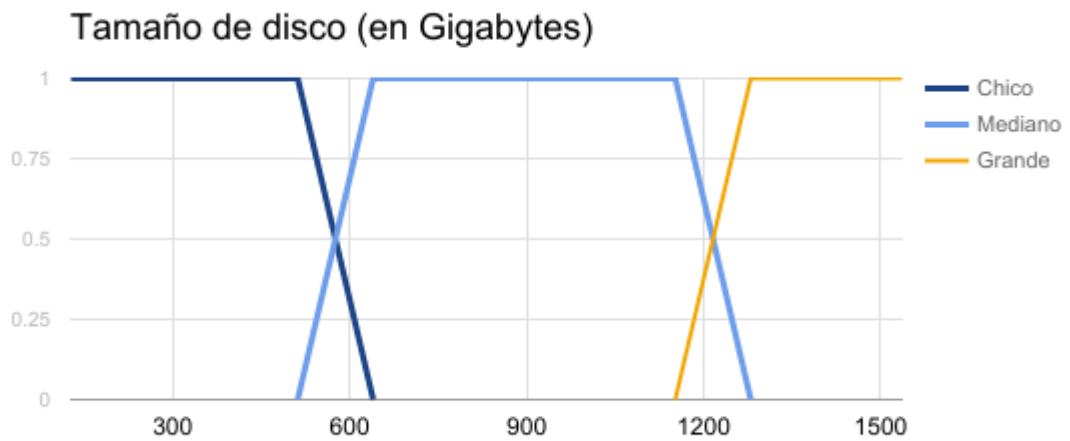


$$f(\text{chica}) = \begin{cases} 1 & \text{si } x < 4 \\ 3 - x/2 & \text{si } 4 \leq x < 6 \\ 0 & \text{si } x \geq 6 \end{cases}$$

$$f(\text{mediana}) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 4 \\ x/4 - 1 & \text{si } 4 \leq x < 8 \\ 3 - x/4 & \text{si } 8 \leq x < 12 \\ 0 & \text{si } x \geq 12 \end{cases}$$

$$f(\text{grande}) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 10 \\ x/2 - 5 & \text{si } 10 \leq x < 12 \\ 1 & \text{si } x \geq 12 \end{cases}$$

Variable tamaño de disco



$$\begin{aligned}
 f(\text{chica}) = & \begin{aligned} & 1 \text{ si } x \leq 512 \\ & 5 - x/128 \text{ si } 512 < x \leq 640 \\ & 0 \text{ si } x > 640 \end{aligned} \\
 f(\text{mediana}) = & \begin{aligned} & 0 \text{ si } x < 512 \\ & x/128 - 4 \text{ si } 512 \leq x < 640 \\ & 1 \text{ si } 640 < x \leq 1152 \\ & 10 - x \text{ si } 1152 < x \leq 1280 \\ & 0 \text{ si } x > 1280 \end{aligned} \\
 f(\text{grande}) = & \begin{aligned} & 0 \text{ si } x < 1152 \\ & x/128 - 9 \text{ si } 1152 \leq x < 1280 \\ & 1 \text{ si } x \geq 1280 \end{aligned}
 \end{aligned}$$

5.2.2.3 - Variable de salida

Variable de salida elegibilidad del producto (EP): Esta variable representa el valor de elegibilidad del producto. Su valor se calcula a través de una función que toma como input las variables de entrada. Ver tabla 6.

Variable de salida	Valor equivalente	Variable lingüística
EP	1	No recomendable
	2	Poco recomendable
	3	Recomendable
	4	Conveniente
	5	Muy conveniente

Tabla 6

5.2.2.4 - Cálculo de la variable EP

Para calcular el valor de la variable de salida EP se evalúan las reglas que están en la tabla 7 y se utiliza la siguiente función:

$$f(EP) = f(\text{precio}) * W_{\text{precio}} + f(\text{memoria}) * W_{\text{memoria}} + f(\text{disco}) * W_{\text{disco}} + f(\text{pantalla}) * W_{\text{pantalla}}$$

Variables de entrada	Variables lingüísticas	Valor asignado	% Peso
Precio	Muy barata	5	$W_{\text{Precio}}=0,2$
	Barata	4	
	Moderada	3	
	Cara	2	
	Muy cara	1	
Memoria	Poca	1	$W_{\text{Memoria}}=0,1$
	Moderada	3	
	Mucha	5	
Pantalla	Chica	1	$W_{\text{Memoria}}=0,1$
	Mediana	3	
	Grande	5	
Disco	Chico	1	$W_{\text{Memoria}}=0,1$
	Mediano	3	
	Grande	5	
Estado	Usado	1	$W_{\text{Memoria}}=0,5$
	Exhibición	3	
	Nuevo	5	

Tabla 7

Capítulo 6

6 - Prototipos

6.1 - Generación de soluciones de diseño

Habiendo realizado las pruebas de usabilidad mencionadas en el capítulo 3 y teniendo en cuenta las oportunidades de mejoras propuestas mencionadas en el capítulo 4 se desarrollaron una serie de prototipos. En base a estos mismos se realizaron pruebas de usabilidad para detectar fallas en la interacción y elicitar requerimientos de usuario. Se hicieron dos iteraciones cuya duración fue de dos semanas.

6.1.1 - Prototipado para la compra de hoteles

Los dos prototipos realizados están descritos en el anexo 3 de este documento. Las pruebas de usabilidad se realizaron en el domicilio de Nicolás Di Santi con el mismo equipamiento de las pruebas del capítulo 3. En estas pruebas se le solicita al usuario que compre un hotel para sus vacaciones. Dicho hotel tiene que tener 3 estrellas, se pueda pagar en el hotel y wifi gratuita. Se utilizó el sitio marvelapp.com para hacer las animaciones para interactuar con los dibujos del prototipo.

6.1.1.1 - Primera iteración

Con el primer prototipo se quiere probar la mejora de introducir el perfil de usuario en el proceso de la compra de un hotel y la ponderación de los filtros por parte del usuario asignándoles una prioridad a través de un número, donde 1 es la prioridad máxima. La primer prueba de usabilidad se puede ver a través del siguiente link <https://goo.gl/JOPQJM>. La duración de la misma es de 4:37 minutos y se detectaron tres problemas:

1. El usuario no comprende el concepto de prioridad.
2. El usuario no comprende los números que indican la prioridad de los filtros.
3. El usuario no sabe cómo cambiar de perfil.

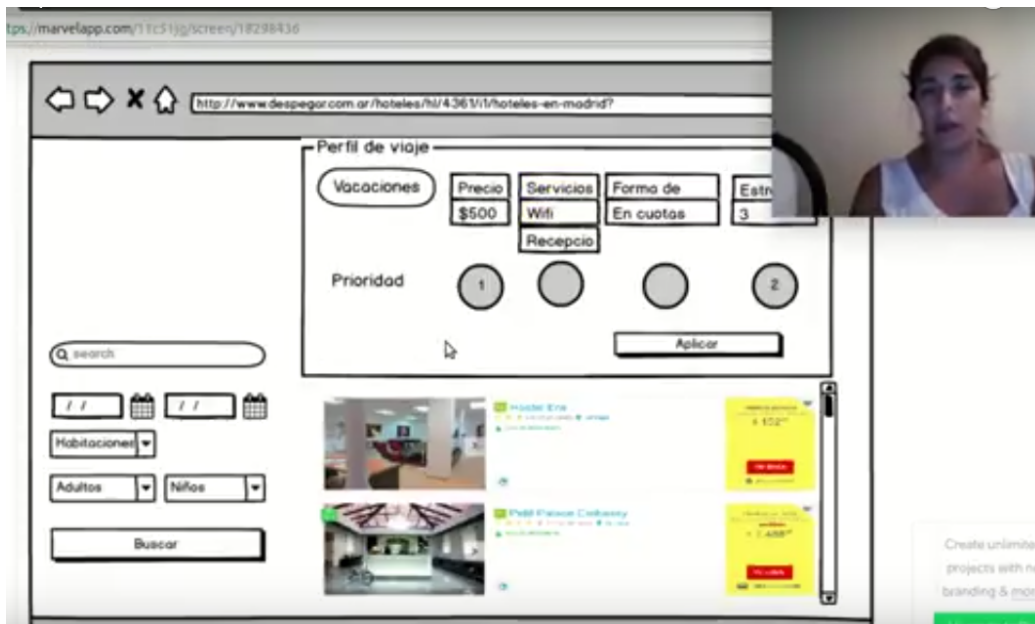


Imagen 15 - Prototipo 1

6.1.1.2 - Segunda iteración

Con el segundo prototipo se quiere mejorar los problemas detectados en la primera iteración por lo cual dado el problema 1 y 2 se eliminó la parte donde el usuario puede especificar prioridades porque el concepto no era claro y se puede cambiar de perfil había elegido uno dado el problema 3. Además los valores de los filtros que va aplicando el usuario aparecen debajo de la caja de búsqueda al costado a manera de resumen, cada filtro tiene la opción “Aplicar”, se da la opción de poder ordenar por más de un criterio al mismo tiempo. El orden con el que se van aplicando los criterios de ordenamiento se relaciona con la prioridad que se le asigna, donde el primer criterio representa la prioridad más alta. La prueba de usabilidad se puede ver a través del siguiente link <https://goo.gl/JLM2QX>. La duración de la misma es de 17:56 minutos y se detectaron cuatro problemas:

1. El usuario no entiende por qué no aparecen las opciones de 1 y 2 estrellas en el filtros de estrellas.
2. El usuario no entiende el concepto de “no mostrar”. Le falta una explicación para entender el concepto.
3. El usuario tiene dudas en como va a ordenar por servicios.
4. El usuario no deduce que el orden con que aplica los criterios de ordenamiento refleja la prioridad que le da a la característica. Asume que todos tienen el mismo nivel de importancia.



Imagen 16 - Prototipo 2 filtros



Imagen 17 - Prototipo 2 ordenamiento

6.1.1.3 - Tercera iteración

El tercer prototipo es el sitio resultante. Este contempla todas las surgidas de las pruebas con los prototipos anteriores. Las modificaciones más significativas son cuatro y se enumeran a continuación:

1. Se sacó la opción "Aplicar filtros" dado que se van aplicando mientras se van seleccionando.
2. Se agregan todas las estrellas en el filtro de estrellas dado el problema 1.
3. El ordenamiento se mantiene como en el sitio original dado el problema 3 y 4, sólo se agrega una nueva opción para ordenar de acuerdo a las preferencias.
4. Dado el problema 2 los filtros de la sección de servicios tienen la opción imprescindible y deseable. Por defecto no hay ninguna opción seleccionada. Se elimina la opción "No mostrar".

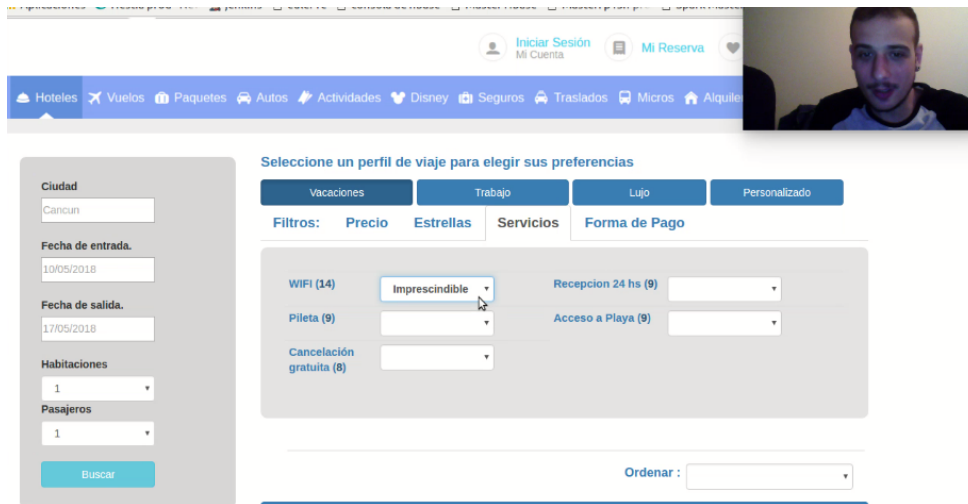


Imagen 18 - Prototipo 3

6.1.2 - Prototipado para la compra de notebooks

El prototipo confeccionado se muestra en el anexo 3 del presente documento. El mismo fue desarrollado usando el software de <https://app.moqups.com/> y para crear la interacción <https://marvelapp.com>. La prueba de usabilidad se realizó en el domicilio de Sebastián Goñi con el mismo equipo que se realizó la prueba anterior.

6.1.2.1 - Primera iteración

Para esta prueba se le pide al usuario que observe el prototipo y describa los componentes que observa. A continuación se le pide que simule la compra de una notebook seleccionando específicamente una.

De la prueba realizada se pudo saber que:

1. El usuario esperaba que al seleccionar un valor de filtro se realizara la búsqueda (no vio que estaba el botón "Buscar").
2. El usuario necesitaba saber en todo momento los criterios de búsqueda que había aplicado.
3. El usuario pierde de vista el footer que permite visualizar los elementos para comparar.

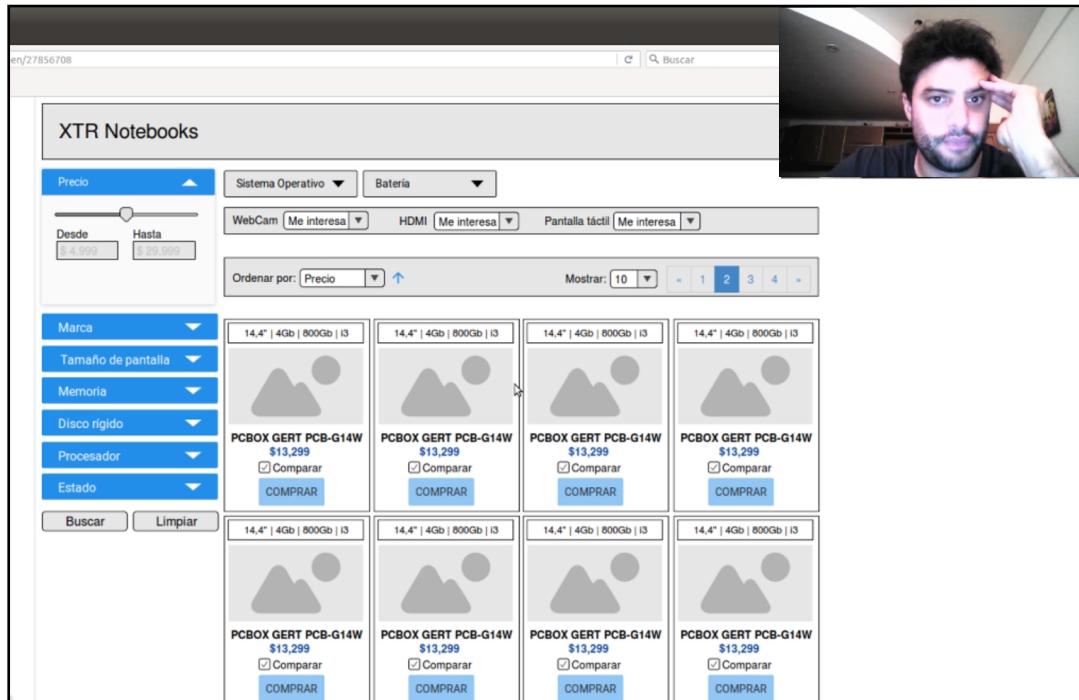


Imagen 19 - Prototipo 1

6.1.2.2 - Segunda iteración

Para esta iteración se tuvieron en cuenta los problemas detectados en la iteración anterior y se pudo confirmar que en general los cambios aplicados habían introducido mejoras.

1. Se volvió a incorporar la sección de criterios de búsqueda aplicados, pero se ubicó en la parte inferior del menú de búsqueda. Inicialmente estaban por encima, quitando visibilidad a prácticamente toda la sección de búsqueda. Con un nuevo diseño de pills se logró reducir considerablemente la altura que ocupaba.
2. Se quitó el botón "Buscar" de la sección de búsqueda y se hizo que se dispare la búsqueda cada vez que se cambiaba un criterio de búsqueda, tanto para cuando se aplicaba como para cuando se eliminaba. El botón "Limpiar" que lo acompañaba fue transformado a "Limpiar filtros" y se agregó a la sección de criterios de búsqueda aplicados.
3. Se quitó la sección de comparación del footer y se optó por integrar un botón la barra horizontal de filtros. La cantidad de elementos a comparar acompaña el texto "Comparar" del botón.

XTR Lideres en Tecnología - Google Chrome
 Notebooks: XTR | localhost:3000/pcr/busqueda

XTR NOTEBOOKS Y PCS PARTES BATERÍAS/CARGADORES IMPRESION SERVICIO TÉCNICO ACCESORIOS

Marca: Acer, Asus, **Bangho (3)**, BQH, Compaq, HP, **Lenovo (4)**, PCchow, Samsung, Sony, Toshiba, Toshiba

Tamaño de pantalla, Memoria, Disco rígido, Procesador, Estado

Filtrado por: (Limpiar Todo)
 Desde \$4500 Hasta \$15000 Bangho
 Lenovo Nuvia Exhibicion

WebCam, HDMI, Pantalla táctil, Bluetooth

Ordenar por: ASC








Lenovo 15.6" Celeron 4GB  Lenovo G50-30 INTEL CELERON N2840 \$9,998.00 <input type="button" value="Comparar"/>	Lenovo 14" AMD 2GB  Lenovo G485 AMD C60 1.00GHZ \$9,495.00 <input type="button" value="Comparar"/>	Lenovo 14" Celeron 4GB  Lenovo Ideapad 100-14IBY \$7,900.00 <input type="button" value="Comparar"/>	Bangho 15.6" Celeron 4GB  Notebook Bangho Max G5-11 \$7,900.00 <input type="button" value="Comparar"/>
Lenovo 15.6" Pentium 4GB  Lenovo B570 Intel Pentium B950 \$6,249.00 <input type="button" value="Comparar"/>	Bangho 14" AMD 2GB  Bangho B240XBU AMD C-50 \$5,149.00 <input type="button" value="Comparar"/>	Bangho 14" Celeron 2GB  Bangho Futura 1427 \$4,949.00 <input type="button" value="Comparar"/>	

Imagen 20 - Prototipo 2

Capítulo 7

7 - Pruebas de usabilidad finales

7.1 - Evaluación de los diseños

7.1.1 - Pruebas finales Despegar

7.1.1.1 - Procedimiento de pruebas de usabilidad

La locación donde se realizaron las pruebas fue la casa de Nicolás Di Santi. El equipo utilizado fue Notebook de uso personal marca Samsung y el tiempo estimado de la misma fue de 20 minutos aproximadamente. Se utilizó el software Kazam Screencaster para grabar la interacción del usuario con el sitio y dichas grabaciones se publicaron en youtube en una lista de reproducción privada.

Se citó a los usuarios al domicilio donde se realizó la prueba. Primero se les dió un documento de consentimiento para que firmen que se adjunta en un anexo de esta tesis y luego se le plantearon los distintos escenarios para que los ejecuten de manera secuencial pidiéndole que describan en voz alta los pasos que iban realizando.

7.1.1.2 - Hipótesis a corroborar con las pruebas de usabilidad

H1: *“La opción para seleccionar perfil de usuario se entiende y es utilizada por el usuario”*

H2: *“Dada la nueva ubicación de los filtros los usuarios pueden acceder a ellos fácilmente y utilizarlos”*

H3: *“Las opciones de filtrado y ordenamiento forman parte de lo mismo y son de fácil acceso al usuario”*

H4: *“Los filtros están organizados por perfil, se entienden las opciones y los nombres son autoexplicativos”*

H5: *“Las opciones deseable e imprescindible relacionadas al filtro “servicio” se entienden”*

H6: *“El algoritmo de ordenamiento que utiliza lógica difusa devuelve en los primeros resultados los hoteles más interesantes para el usuario”*

7.1.1.3 - Descripción de la prueba

La prueba de usabilidad consta de dos partes.

Parte 1: Se le solicita al usuario que compre un hotel en Cancún con un presupuesto máximo de pesos argentinos \$ 2500 por noche para la tercer semana de abril de 2017 comprendida entre los días 23/04 y 29/02. El hospedaje tiene que contar con recepción las 24hs, wifi gratuito y deseablemente con pileta ó acceso a la playa.

Parte 2: Las condiciones son iguales a la parte 1 pero se le pide al usuario que ordene los resultados por “preferencias”.

7.1.1.4 - Resumen de las pruebas

Prueba 1:

Entrevistado: Emilio Brutti

Link a la prueba parte 1: <https://goo.gl/0msQZh>

Link a la prueba parte 2: <https://goo.gl/z0NVBI>

Prueba 2:

Entrevistado: Carolina Villavicencio

Link a la prueba parte 1: <https://goo.gl/NyT8Mo>

Link a la prueba parte 2: <https://goo.gl/UN0gou>

Prueba 3:

Entrevistado: Marcelo Urreli

Link a la prueba parte 1: <https://goo.gl/7FGq9p>

Link a la prueba parte 2: <https://goo.gl/ihuJ3S>

Prueba 4:

Entrevistado: Ezequiel Napoli

Link a la prueba parte 1: <https://goo.gl/ZQItLh>

Link a la prueba parte 2: <https://goo.gl/5ZB1IF>

Prueba 5:

Entrevistado: Marco Bravo

Link a la prueba parte 1: <https://goo.gl/7FGq9p>

Link a la prueba parte 2: <https://goo.gl/eZR543>

7.1.1.5 - Resultados obtenidos

Se pudo corroborar **H1** con la parte 1 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios encontraron la sección de perfil de usuario y eligieron vacaciones como lo indicaba el enunciado de la prueba.

Se pudo corroborar **H2** con la parte 1 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios encontraron los filtros necesarios para resolver el enunciado y los utilizaron.

Se pudo corroborar **H3** con la parte 2 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios pudieron ordenar y filtrar en la misma sección sin problemas.

Se pudo corroborar **H4** con la parte 1 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios entendieron todas las opciones que había dentro del filtro "Servicios".

Se pudo corroborar **H5** con la parte 2 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios pudieron entender el concepto de "deseable" e "imprescindible". Los utilizan de manera correcta de acuerdo con el enunciado de la prueba.

Se pudo corroborar **H6** con la parte 2 de la prueba de usabilidad dado que todos los usuarios eligieron hoteles entre las primeras opciones que les arroja el nuevo algoritmo de ordenamiento que utiliza lógica difusa.

Por otro lado el tiempo que se tardó en encontrar una hotel que sea del agrado del usuario para comprarlo fue menor al que se tardó en la prueba de usabilidad que se realizó contra el sitio despegar.com. Así como también los usuarios manifestaron que compraron lo que consideraban que estaban buscando y tenían confianza en el ordenamiento por prioridades.

7.1.2 - Pruebas finales XTR

7.1.2.1 - Procedimiento de pruebas de usabilidad

Las pruebas se realizaron en el domicilio de Sebastián Goñi y en las oficinas de Despegar. El equipo utilizado fue una notebook marca Banghó con la aplicación de registro Open Broadcaster Software. Al igual que todas las pruebas para el sitio XTR se pueden encontrar en el siguiente enlace a la lista oculta en Youtube <https://goo.gl/9tmth9>

Para los nuevos entrevistados se les entregó también el documento de consentimiento previo a realizar las pruebas. Para las mismas, se dividieron las pruebas en dos partes, la primera para evaluar los cambios introducidos como mejoras y la segunda para verificar los resultados del algoritmo de lógica borrosa. La metodología fue la misma que se usó en las pruebas de la primer fase.

7.1.2.2 - Hipótesis a corroborar con las pruebas de usabilidad

H1: *“Al ingresar a la búsqueda de notebooks el usuario visualiza los filtros colapsado y luego los utiliza.”*

H2: *“Cuando se debe buscar por un determinado procesador el usuario realiza una sola búsqueda al aplicar el valor de familia de procesador.”*

H3: *“Cuando el usuario debe buscar por un rango de precios aplica la opción de la búsqueda y realiza solo una búsqueda.”*

H4: *“Al buscar por más de un valor para una misma categoría el usuario solo debe realizar una búsqueda .”*

H5: *“El usuario identifica fácilmente la opción para comparar notebooks y cuando preselecciona una hace uso de esta opción.”*

H6: *“El usuario encuentra fácilmente la opción para comparar los productos que marcó para luego evaluar.”*

H7: *“Al ordenar por ‘preferencias’ el usuario encuentra entre los primeros resultados la notebook que comprarían.”*

7.1.2.3 - Descripción de la prueba

La prueba de usabilidad consta de dos partes:

Parte 1: En esta prueba se evalúa el desempeño del sistema con todos los cambios que fueron introducidos desde el comienzo del trabajo. Se espera que el usuario encuentre fácilmente el producto y que quede convencido de que fue la elección más correcta.

Objetivo 1: Se le solicita al usuario que compre una notebooks que sea usada con presupuesto de entre \$4500 y \$15000 que se marca Lenovo o Banghó.

Objetivo 2: Con un presupuesto de entre \$9000 y \$1000 se le pide al usuario que busque una notebook con entrada HDMI.

Parte 2: Para esta prueba se evalúa el desempeño del algoritmo de lógica borrosa. Se dan objetivos muy generales y luego se pide al usuario que diga qué otros criterios aplicará para encontrar el producto.

Antes de continuar se consulta con el usuario qué tanta importancia tienen determinadas características, esto es para configurar el algoritmo con los pesos para las variables difusas. Luego de una pausa se aplicarán los mismo objetivos, pero se pide que ordene por preferencias y que analice los primeros y últimos resultados para buscar el producto de forma manual. Se espera que su selección se encuentre entre los primeros 5 resultados.

Objetivo 1: Notebook cuyo procesador sea Celeron, i5, i7 o Pentium.

Objetivo 2: Con un presupuesto de \$6000 escoger una notebook.

7.1.2.4 - Resumen de las pruebas

Prueba 1:

Entrevistado: Luciano Chambers

Link a la prueba: <https://goo.gl/RpXUaz>

Prueba 2:

Entrevistado: Gustavo Reinaldi

Link a la prueba: <https://goo.gl/hsYK3G>

Prueba 3:

Entrevistado: Francisco Apesteguía

Link a la prueba 1: <https://goo.gl/2tuQ9G>

Prueba 4:

Entrevistado: Leandro Ponce

Link a la prueba: <https://goo.gl/yN6NRp>

Prueba 5:

Entrevistado: Christian Agrazar

Link a la prueba: <https://goo.gl/9WMIOX>

7.1.2.5 - Resultados obtenidos

Dada **H1** los usuarios usaron convenientemente todos los criterios de búsqueda que estaban comprendidos en la búsqueda.

Dada **H2** cuando los usuarios ejecutaron el 2do objetivo de la 2da parte de la prueba se interesaron en definir uno o dos procesadores en particular y luego aplicaron el criterio de familia de procesador para realizar la búsqueda.

Dada **H3** los usuarios aplicaron la combinación del filtro por rango de precio estableciendo el máximo y dejando libre el mínimo para el objetivo que pedía un presupuesto de hasta \$6000 y luego utilizaron ambos inputs de rango para las otras pruebas que incluían rangos.

Dada **H4** los usuarios pudieron combinar más de un valor para la búsqueda de dos marcas o varios valores de procesador. En ambos casos hicieron una sola búsqueda para cada caso.

Dada **H5** para la segunda prueba los usuarios preseleccionaron algunos equipos para luego comparar. Para esto lograron identificar fácilmente el checkbox para agregar a la lista de comparación.

Dada **H6** luego de agregar elementos para comparar, los usuarios buscaron el botón para visualizar la comparación. Si bien debieron realizar un recorrido visual, lograron identificarlo rápidamente y no les generó ningún esfuerzo perceptible.

Dada **H7** se comprobó que los resultados que aparecían entre los primeros 5 resultados cuando se ordenaba por preferencias contenían la notebook escogida por el usuario para una eventual compra. Primero se le pidió al usuario buscar según sus criterios y en una segunda parte se configuró el algoritmo con los valores ponderados según el usuario y se pudo comprobar que luego de listar los resultados en el 100% de los casos la selección previa del usuario aparecía entre los primeros 5.

Capítulo 8

8 - Conclusiones finales y trabajos futuros

8.1 - Conclusiones

Con esta tesis se quiso demostrar que a través del estudio del proceso para la toma de decisiones, junto a distintas herramientas interactivas aplicadas a sitios de e-commerce, se pudo desarrollar una metodología para enriquecer este proceso. Para esto primero se estudió y analizó la forma en que las personas toman decisiones. Se pudo comprender que la racionalidad en el ser humano no es absoluta sino limitada, y que la vamos construyendo a través del conocimiento que vamos adquiriendo con la interacción con el medio ambiente y con las experiencias pasadas. Que cada vez que se quiere tomar una decisión se llevan a cabo una secuencia de pasos donde se evalúan las distintas variables objetivo asociadas, como lo podrían ser el precio, la cantidad de estrellas y algún servicio en el caso de la compra de hoteles. Al momento de evaluar una alternativa se van haciendo comparaciones, incrementando y decrementando las expectativas asociadas a estas variables hasta que se encuentra un resultado satisfactorio.

Luego habiendo analizado ambos sitios de estudio se plantearon una lista de hipótesis a corroborar con pruebas de usabilidad con usuario reales. Se optó por trabajar con la metodología de diseño centrado en el usuario, que lo hace protagonista en todas las etapas del ciclo de vida del software.

Habiendo identificado los distintos problemas que se consideraron que afectan al proceso de toma de decisión, se realizaron 3 iteraciones con prototipos que se fueron probando con usuarios nuevamente. Las mejoras que iban surgiendo con cada iteración se desprendieron del resultado de las pruebas de usabilidad y también teniendo en cuenta herramientas interactivas como fueron los patrones identificados, la matriz de comparación y los algoritmos de ordenamiento con lógica difusa. Se decidió mantener ciertos patrones existentes asociados a los dos dominios de los casos de estudio como lo es la compra de hoteles y de hardware ya que son buenas prácticas y porque que el usuario ya está familiarizado con ellos. Una vez concluida la etapa de prototipado se tuvo que demostrar otra serie de hipótesis teniendo en cuenta cómo la aplicación resultante ayudaba al usuario en el proceso de la toma de decisiones para la compra online.

Se repitieron nuevamente una serie de pruebas de usabilidad y se pudo comprobar que no sólo las mejoras implementadas resultaron efectivas, sino que tanto el proceso de selección de hoteles como el de notebooks se vio simplificado, se pudo realizar en un menor tiempo y se pudo lograr la satisfacción del usuario final confiando en las herramientas que le brindó nuestras aplicaciones.

8.2 - Trabajos futuros

En esta sección se listan las distintas extensiones que se podría aplicar al presente trabajo, con el fin de ampliarlo y mejorar tanto el proceso descrito como el algoritmo de ordenamiento por lógica difusa.

8.2.1 - Uso de sistema de recomendación y personalización

Como se mencionó en la sección de herramientas para la arquitectura de sistemas de decisión, un componente importante son los valores por defecto. Se pueden aplicar diferentes estrategias para mostrar inicialmente al usuario cuando accede a los sitios.

Una de estas podría ser aplicando la lógica sugerida por los sistemas de recomendación los cuales basan la selección de ítems sugeridos al usuario en función de usuarios similares, popularidad, historial del usuario en el sitio, etc.

Otra posible fuente de valores por defecto podría ser alimentada por un mecanismo de personalización. A partir de las características del perfil del usuario se pueden definir criterios aplicables a la selección inicial de ítems. Por ejemplo, se ha mencionado que para los adultos es mejor mostrar unos pocos productos, a diferencia de las personas jóvenes que prefieren un abanico más amplio de alternativas para evaluar antes de tomar una decisión. Así, se podría configurar el sistema teniendo como input características del usuario que permitirán mostrarle un contexto más relativo a su perfil.

8.2.2 - Adaptabilidad de la lógica difusa

Se podrían implementar mejoras para calibrar el algoritmo de lógica difusa. A partir de las preferencias del usuario se introducen a la lógica los valores específicos de ponderación (o peso) de las características más relevantes para el usuario. Tales datos podrían ser ingresados manualmente, adaptando la interfaz de los sitios para que el mismo usuario defina sus prioridades.

Por otro lado, se podrían deducir a partir de la interacción del usuario, estudiando su comportamiento en la interacción. Por ejemplo, se podría determinar un ranking a partir de la selección de criterios de búsqueda según el orden o la cantidad de valores seleccionados, a partir del cual se establecen los pesos para cada característica.

Teniendo en cuenta que la lógica difusa se caracteriza por fundamentarse sobre el lenguaje natural se podría desarrollar una interfaz para los usuarios que permita ingresar de manera coloquial un predicado de búsqueda. Tal ingreso de datos podría hacerse de manera escrita o mejor aún a través de un sistema de reconocimiento de voz. A partir de esto se obtienen las variables y valores difusos para posteriormente cargarlos al algoritmo de lógica difusa que presenta el listado ordenado de resultados.

Bibliografía

- Anónimo (2013) Recruiting Usability Test Participants. Lugar de publicación: usability.gov. <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/recruiting-usability-test-participants.html>
- Beach, Lee R. (1993), "Broadening the Definition of Decision Making: The Role of Prechoice Screening of Options", *Psychological Science*, 4, 4, 215-220.
- Brachman, R. J. (1988), *The Basics of Knowledge Representation and Reasoning*. AT&T Technical Journal, 67: 7–24.
- Brown, C. L., & Krishna, A. (2004). The skeptical shopper: a metacognitive account for the effects of default options on choice. *Journal of Consumer Research*, 31, 529–539.
- Dellaert, B. G. C., & Häubl, G. (2012). Searching in choice mode: consumer decision processes in product search with recommendations. *Journal of Marketing Research*.
- Goslar, Martin D., Gary I. Green and Terry H. Hughes (1986), "Decision Support Systems: An Empirical Assessment for Decision Making," *Decision Sciences*, 17, 79-91.
- Johnson, E.J, Shu, S.B, Dellaert, B.G.C, Fox, C, Goldstein, D.G, Häubl, G, ... Weber, E.U. (2012). Beyond nudges: Tools of a choice architecture. *Marketing Letters: a journal of research in marketing*
- Kasper, George M. (1996), "A Theory of Decision Support System Design for User Calibration" *Information Systems Research*, 7 (2), 215-232.
- Medina, S. y Manco, O. (2007). Diseño de un sistema experto difuso: evaluación de riesgo crediticio en firmas comisionistas de bolsa para el otorgamiento de recursos financieros. *Estudios Gerenciales*, 23(104), 101-129.
- Murray, K. B., Liang, J., & Häubl, G. (2010). ACT 2.0: the next generation of assistive consumer technology research. *Internet Research*, 20, 232–254.
- Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K. (1993). "A mathematical model of the finding of usability problems," *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993)*, pp. 206-213.
- Payne, John W., James R. Bettman, and Eric J. Johnson (1993), *The Adaptive Decision Maker*, Cambridge University Press.
- Reed, A., Mikels, J. A., & Simon, L. I. (2008). Older adults prefer less choice than young adults. *Psychology and Aging*, 23, 671-675
- Selten, R. (1999). What is bounded rationality?, Dahlem conference, 3
- Simon, H. A. 1955. A Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics* 69.1:99–118
- Simon, H. A. (1957). "A Behavioral Model of Rational Choice", in *Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. New York: Wiley.

Van Welie, M. (2008) Interaction Design Pattern Library. Lugar de publicación: www.welie.com.
<http://www.welie.com/patterns>

Zadeh, Lotfi (1965), Fuzzy Sets. *Information and Control*. Año 8, N° 3, pp. 338- 353.

Zadeh, L. A. (1984). "Fuzzy probabilities". *Information Processing & Management*. 20 (3): 363–372

9 - Patrones Web

9.1 - Patrones de diseño encontrados en sitios de turismo

Nombre: Search box section

Descripción: Es una caja de búsqueda que contiene todos los parámetros de la búsqueda, con la opción de modificar la misma. Generalmente se ubica en la parte superior del sitio, por arriba de los resultados o a la izquierda.

Aplicación: Utilizar en la sección donde aparecen los resultados de una búsqueda. Se utiliza para mostrar los parámetros con los que se realizó la consulta.

Ejemplos:

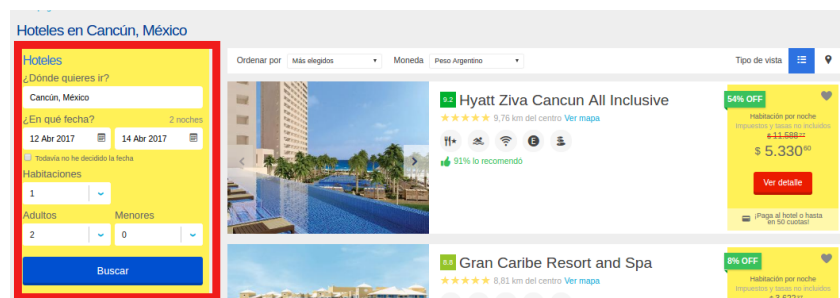


Imagen 21 - Search box Despegar.com

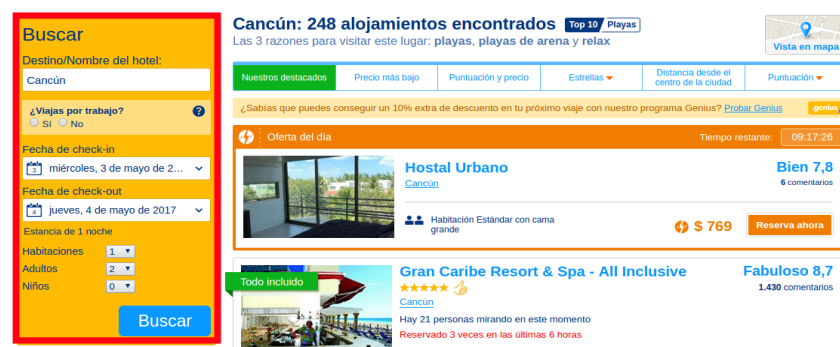


Imagen 22 - Search box Booking.com



Imagen 23 - Search box Tripadvisor.com

Nombre: Sorting section

Descripción: Es una sección que se ubica en la parte superior del sitio por arriba de los resultados de búsqueda y en general es un campo select desplegable con varias opciones de ordenamiento.

Aplicación: Utilizar este patrón cuando se quiere presentar al usuario distintas opciones de ordenamiento de items listados.

Ejemplos:

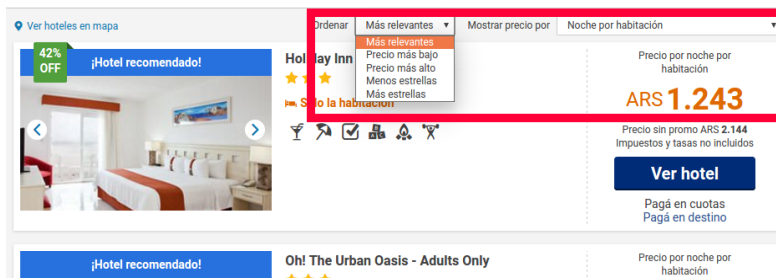


Imagen 24 - Sorting Almundo.com

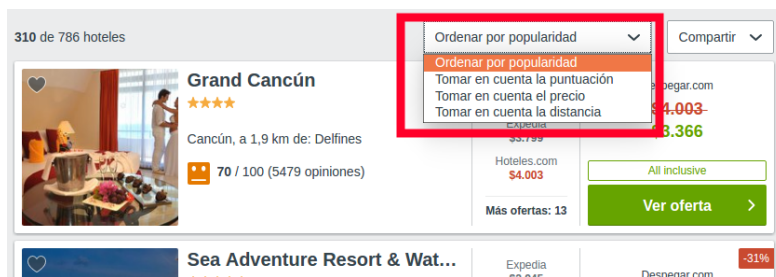


Imagen 25 - Sorting Trivago.com

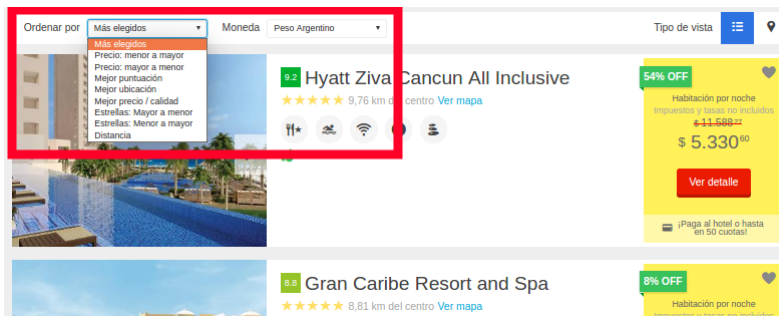


Imagen 26 - Sorting Despegar.com

Nombre: Filter Section

Descripción: Es una sección que se ubica en la parte izquierda del sitio, al costado de los items encontrados. Generalmente son combo box y cada filtro seleccionado admite un solo valor indicando presencia o ausencia.

Aplicación: Utilizar este patrón cuando se quiere mostrar al usuario opciones para filtrar los resultados para hacer la búsqueda más específica.

Ejemplos:

Servicio	Cantidad
Parking	394
Traslado aeropuerto	196
Piscina	294
Restaurante	161
Conexión WiFi gratuita	388
Gimnasio	107
Habitaciones no fumadores	272
Habitaciones familiares	165
Spa y centro de bienestar	69
Servicio de habitaciones	98
Admite mascotas	80
Adaptado personas de movilidad reducida	79

Imagen 27 - Filter Booking.com

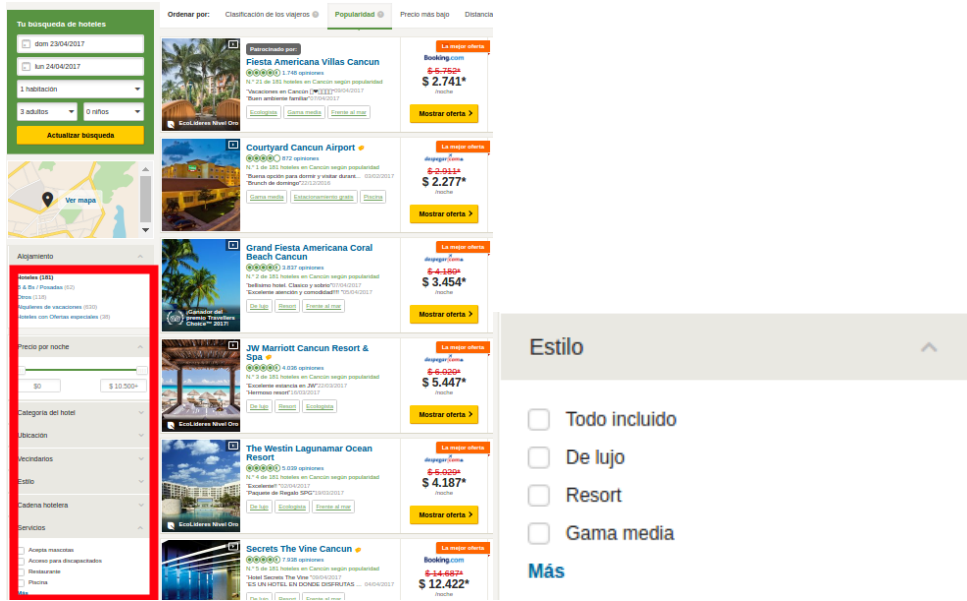


Imagen 28 - Filter Booking.com

Nombre: Price range

Descripción: Contiene dos valores, uno para indicar precio mínimo y otro para precio máximo.

Aplicación: Utilizar este patrón cuando se quiere dar la opción de filtrar un producto por un rango de dinero.

Ejemplos:

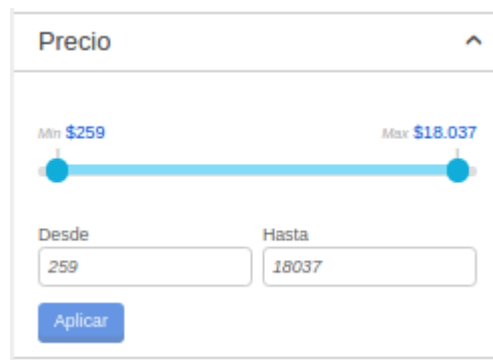


Imagen 29 -Price range Despegar.com



Imagen 30 - Price range Trivago.com

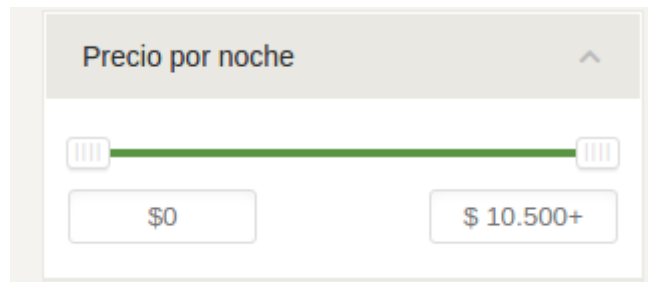


Imagen 31 - Price range Tripadvisor.com

Nombre: Typical Filters

Descripción: Es un listado de tipos de tipos de filtros más comunes como precio, servicios, estrellas.

Aplicación: Utilizar este patrón cuando se quiere dar distintas opciones de filtros al usuario

Ejemplos:



Imagen 32 - Typical filters Despegar.com

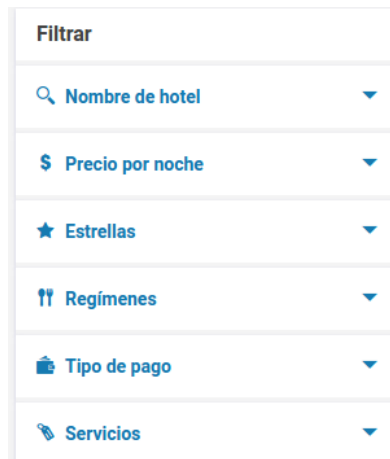


Imagen 33 - Typical filters Almuando.com

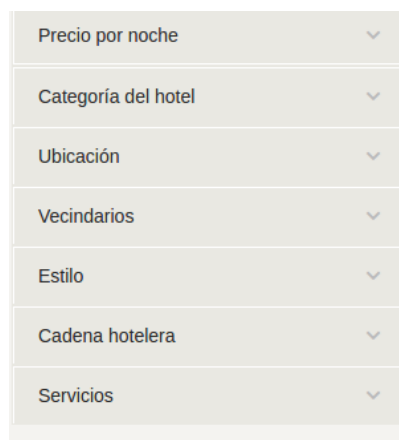


Imagen 34 - Typical filters Tripadvisor.com

9.2 - Patrones de diseño encontrados en sitios de compra de artículos de computación

Nombre: Search box section

Descripción: Es una caja de búsqueda que contiene todos los parámetros de la búsqueda, con la opción de modificar la misma. Se ubica a la izquierda de la página.

Aplicación: Utilizar en la sección donde aparecen los resultados de una búsqueda. Se utiliza para mostrar los parámetros con los que se realizó la consulta.

Ejemplos:

The screenshot shows the XTR Searchbox interface. On the left, there is a sidebar with filters: CAPACIDAD (N/A (1)), TIPO (Original (1)), PRECIO (0.00 \$ - 9.999,99 \$ (29), 10.000,00 \$ - 19.999,99 \$ (35), 20.000,00 \$ - 29.999,99 \$ (15), 30.000,00 \$ - 39.999,99 \$ (5), 40.000,00 \$ y superior (2)), MARCA, ODLOR, MEMORIA, DISCO RIGIDO, MICRO, and ESTADO. The main area displays a grid of 15 laptop products, each with an image, title, and price. The products include: Bateria Original Acer, Mini Notebook PCBOX, Notebook Lenovo Flex, Notebook 2 En 1 Asus, Notebook 2 En 1 Dell, Notebook 2 En 1 Dell Inspiron, Notebook 2 En 1 Lenovo Flex, Notebook 2 En 1 Lenovo Flex 4, Notebook 2 En 1 Lenovo Thinkpad Yoga, and Notebook 2 en 1 Lenovo YOGA.

Imagen 35 - XTR Searchbox

The screenshot shows the ArmyTech Searchbox interface. On the left, there is a sidebar with categories: CATEGORIAS (HARDWARE, NOTEBOOKS, PC ARMADAS, SERVIDORES, ARMA TU PC, TABLETS, MONITORES LED, SONIDO, CONECTIVIDAD, SOFTWARE, CAMARAS IP, CELULARES, JUEGOS PARA PC), SHOW BY, OPCIONES DE COMPRAS, Tipo de Procesador (Intel® Core i3 Series (3)), Tamaño Pantalla (14" (2), 15.6" (1)), and Disco Rígido. The main area displays a list of 3 laptop products, each with an image, title, specifications, and price. The products are: NOTEBOOK LENOVO CORE i3-5005U, NOTEBOOK ACER E5-475-35AP INTEL i3-6100U, and NOTEBOOK ACER SF314-51-336H i3-6100u. Each product has an 'Añadir al carrito' button and a 'Detalles' button.

Imagen 36 - ArmyTech Searchbox

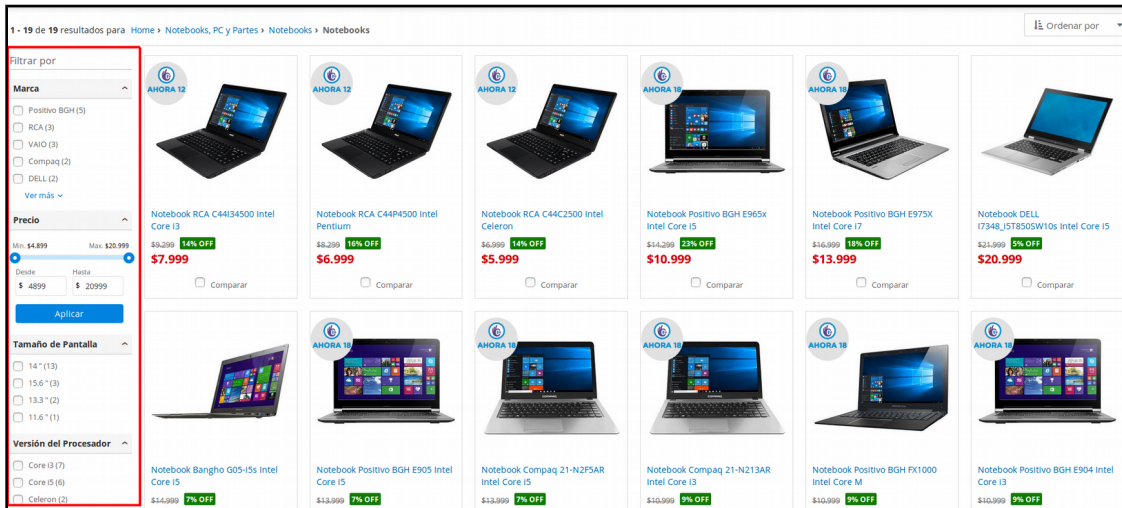


Imagen 37 - Compumundo Searchbox

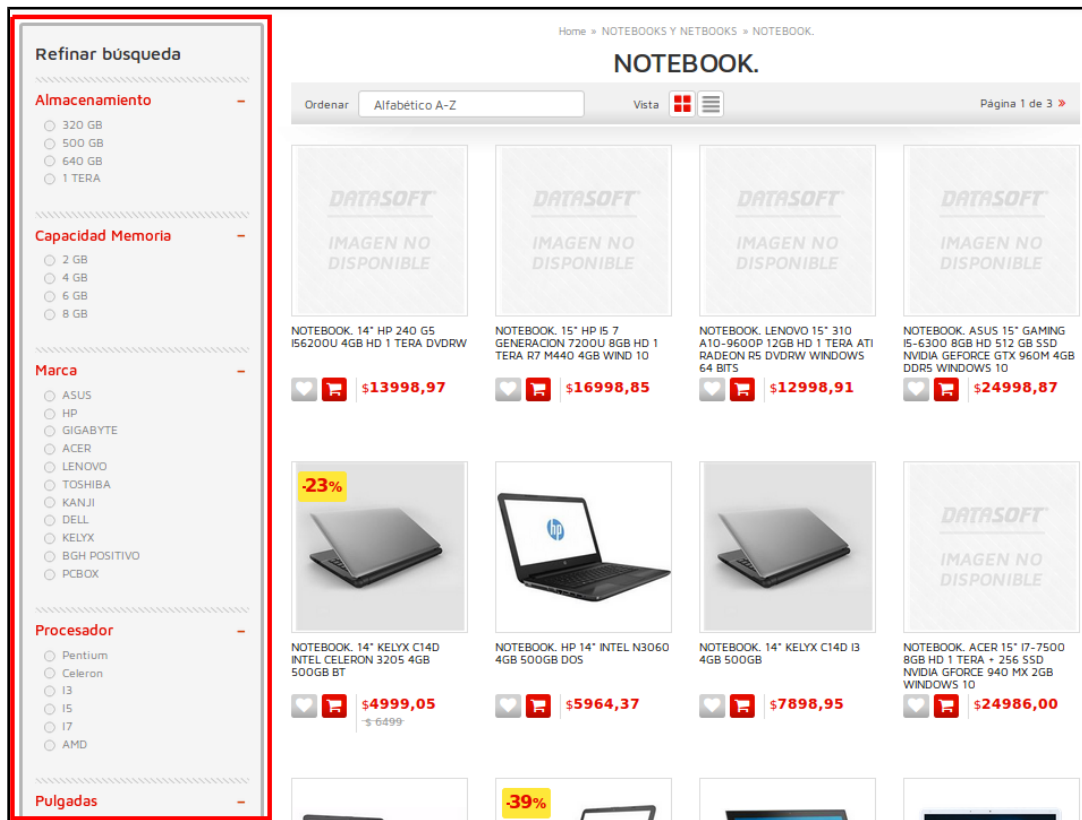


Imagen 38 - Datasoft Searchbox

Nombre: Sorting section

Descripción: Se ubica por encima de los resultados de búsqueda, generalmente en el margen izquierdo. Es un select desplegable con algunas opciones de ordenamiento, en algunos casos también se puede especificar si es ascendente o descendente.

Aplicación: Se ofrece al usuario para acompañar un listado de resultados y pueda ordenarlos por diferentes criterios, como precio.

Ejemplos:

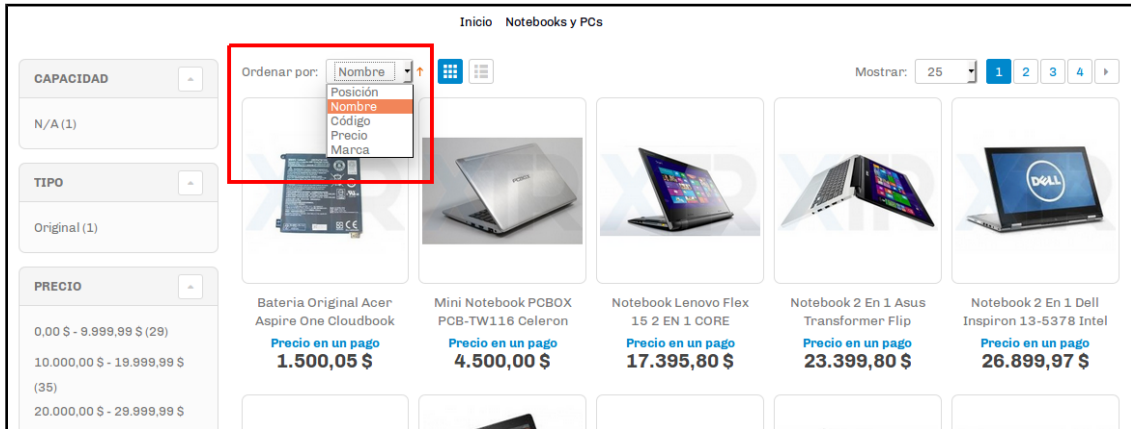


Imagen 39 - XTR Sorting

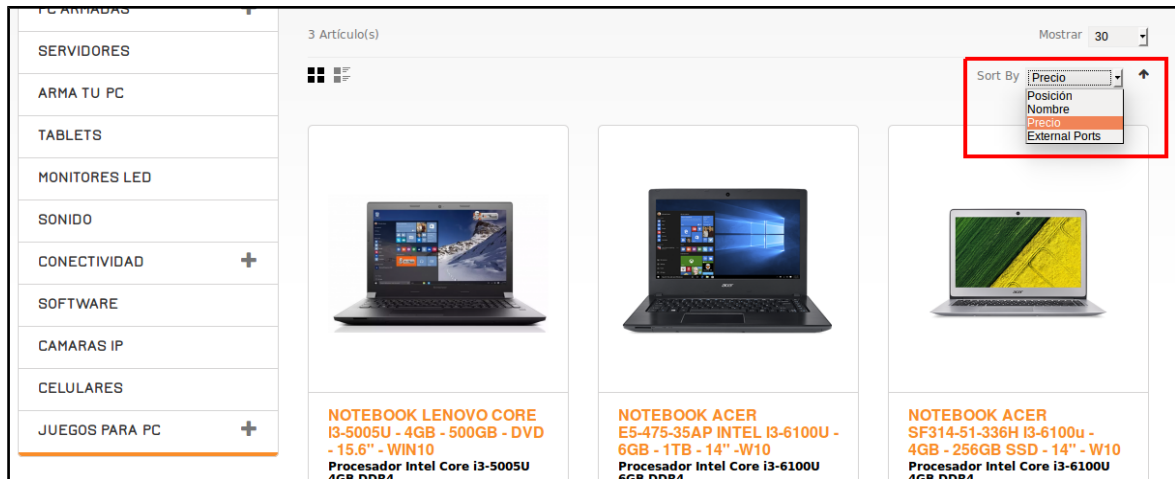


Imagen 40 - ArmyTech Sorting

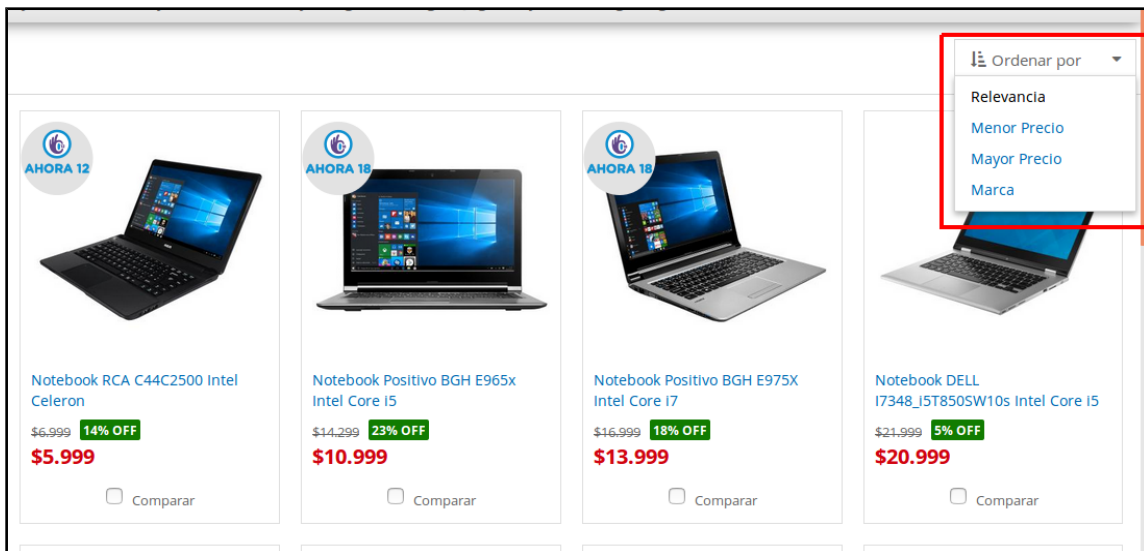


Imagen 41 - Compumundo Sorting

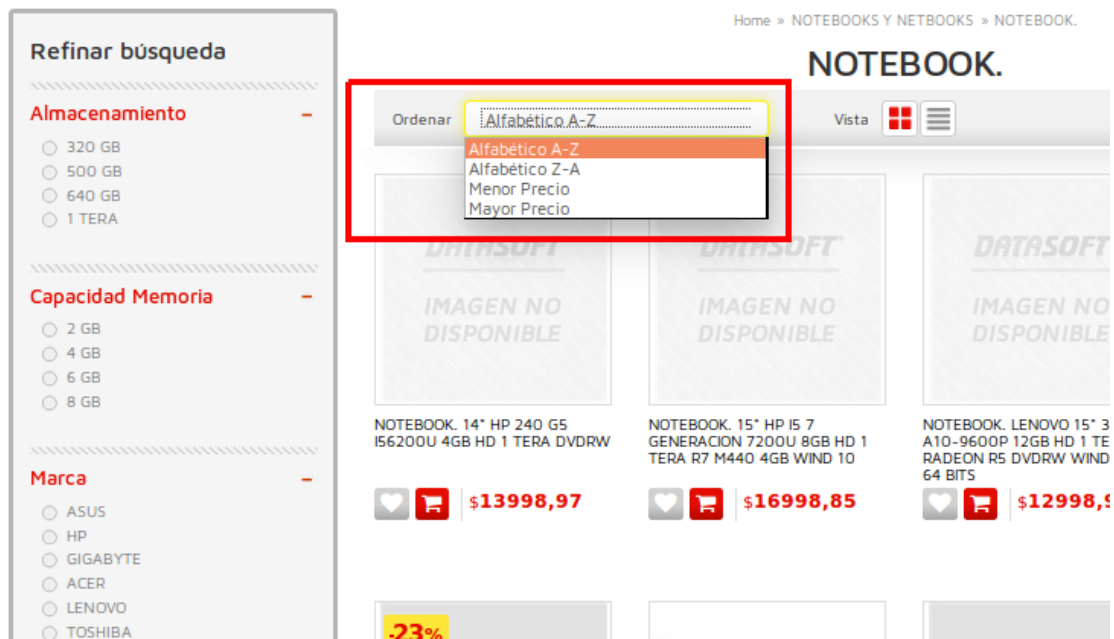


Imagen 42 - Datasoft Sorting

Nombre: Collector/Product comparison

Descripción: Permite seleccionar productos para luego compararlos entre sí. En cada producto se encuentra la opción para ser agregado al listado, y luego en algún lugar de la página está el botón o enlace que nos mostrará alguna especie de grilla para comprarlos.

Aplicación: Usar este patrón cuando se desea que el usuario preseleccione notebooks y quiera después compararlas.

Ejemplos:

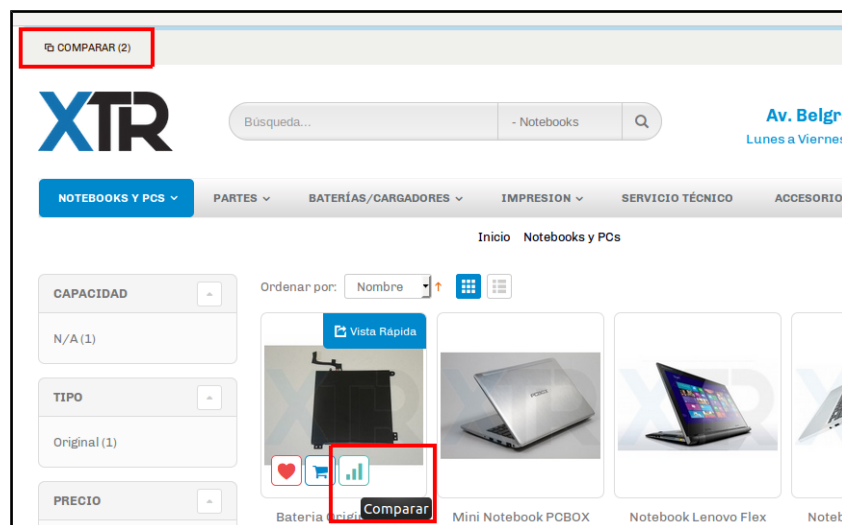


Imagen 43 - XTR Collect/Compare



Imagen 44 - ArmyTech Collect/Compare

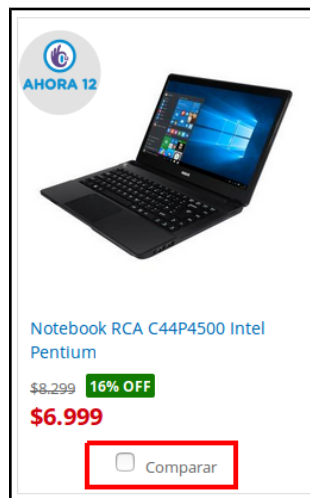


Imagen 45 - Compumundo Collect/Compare

Nombre: Price range

Descripción: Contiene dos valores, uno para indicar precio mínimo y otro para precio máximo.

Aplicación: Utilizar este patrón cuando se quiere dar la opción de filtrar un producto por un rango de precio.

Ejemplos:

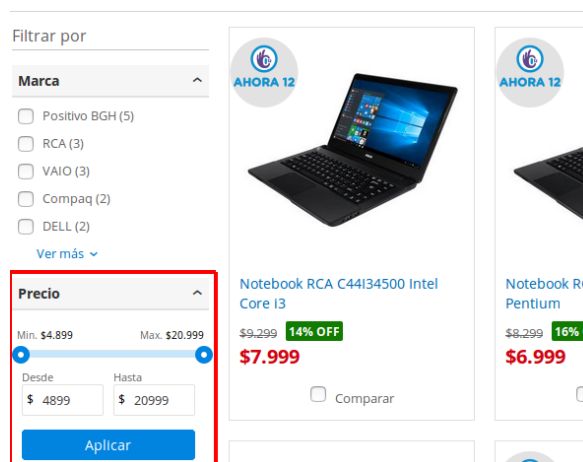


Imagen 46 - Price range Compumundo

The image shows a user interface for filtering products. On the left, there are two filter sections. The top section is titled "Pulgadas" and has three radio button options: 13, 14, and 15. The bottom section is titled "Rango de precios" and features a horizontal price range slider with two red circular handles. Below the slider, the price range is displayed as "\$ 4999" on the left and "\$ 33898" on the right. A button labeled "FILTRAR" is positioned below the price range. To the right of the filters, a product card is visible, showing an HP laptop. The product title is "NOTEBOOK. HP 17" I7-7500U 8GB HD 1 TERA (1600X900)DVD-RW WINDOWS 10". The price is listed as "\$15999,10". A yellow tag with "-39" is partially visible on the right side of the product card.

Imagen 47 - Price Range Datasoft

Anexo 2

10 - Prototipos

10.1 - Compra de hoteles

10.1.1 - Prototipo 1

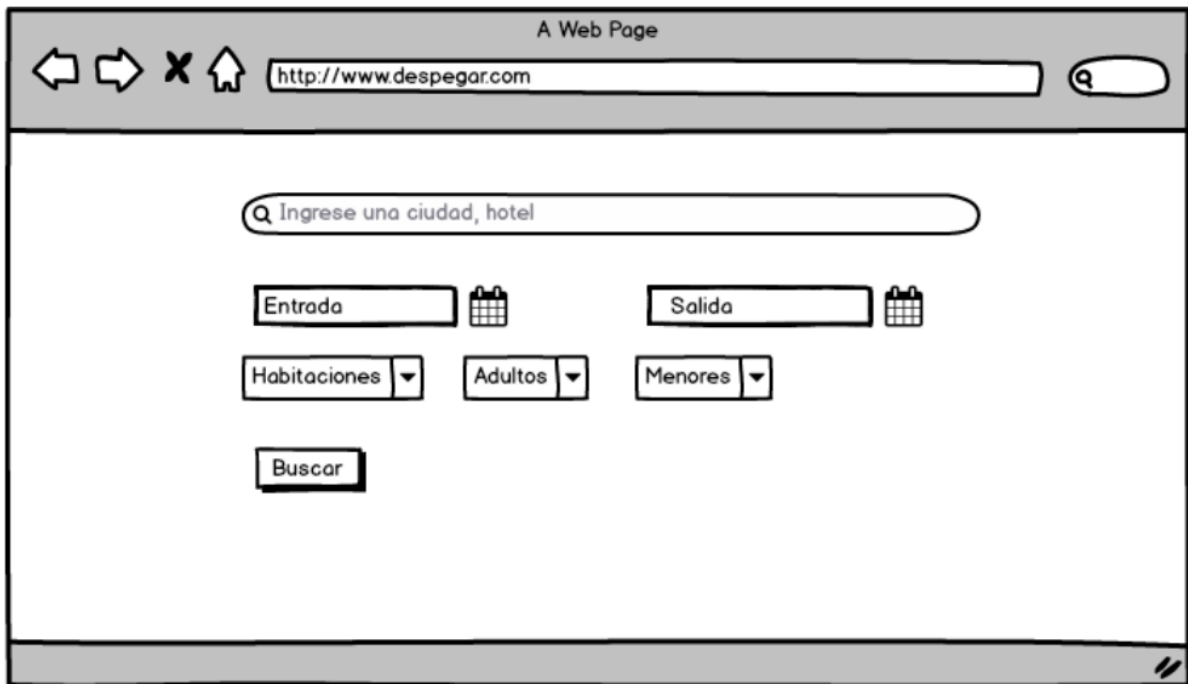


Imagen 48 - Caja de búsqueda inicial



Imagen 49 - Selección de perfil

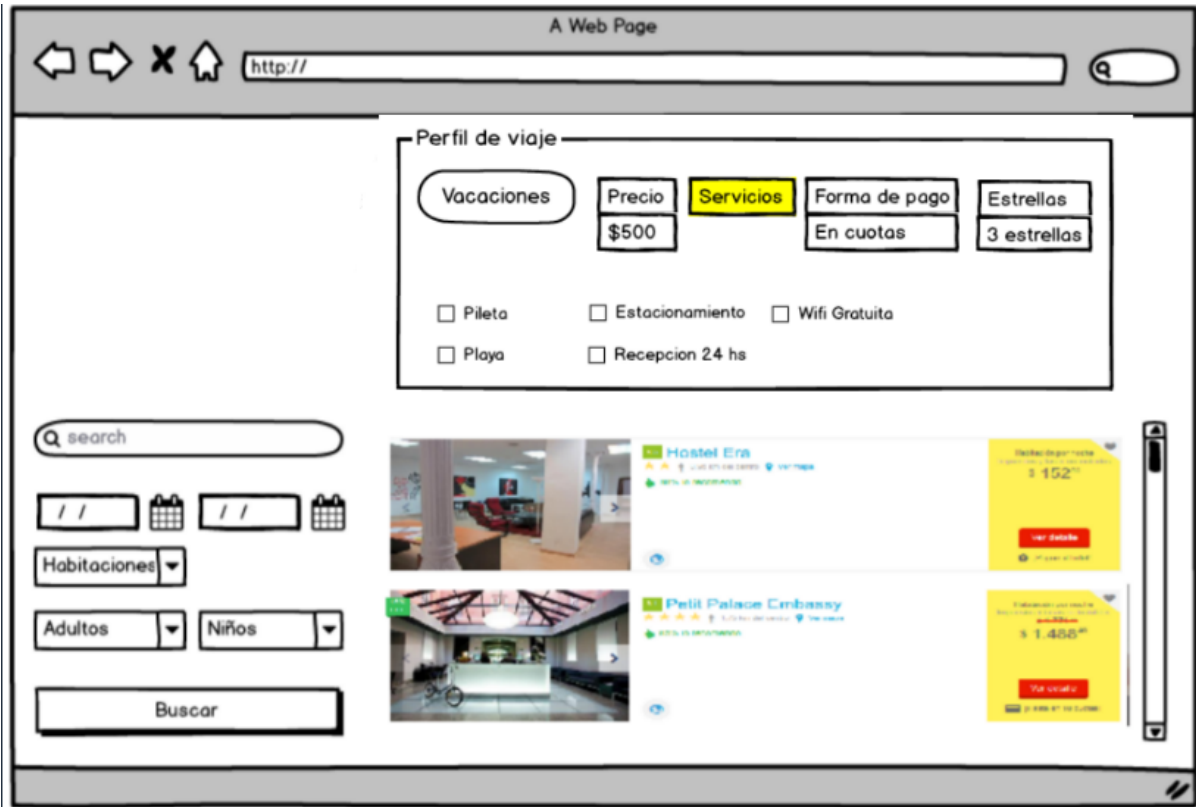


Imagen 50 - Filtro Servicios

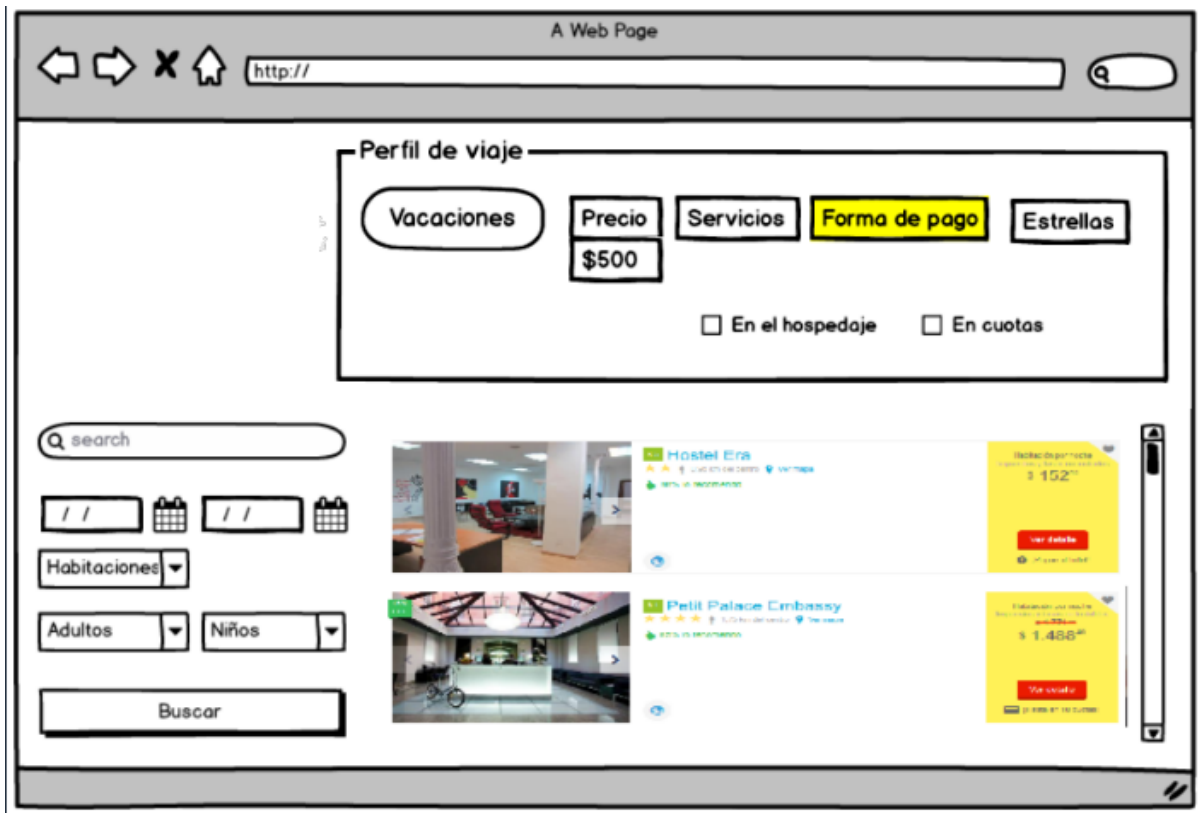


Imagen 51 - Filtro Forma de pago

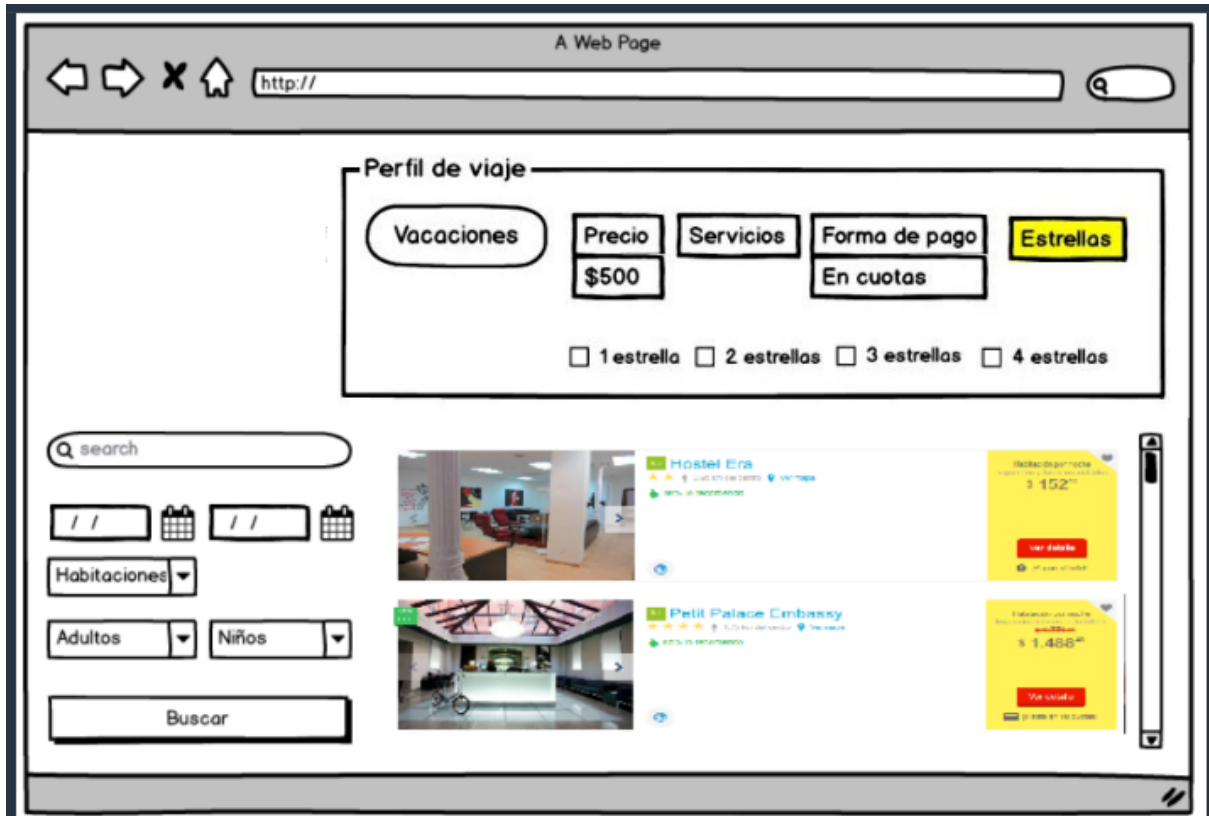


Imagen 52 - Filtro Estrellas



Imagen 53 - Filtro Precio

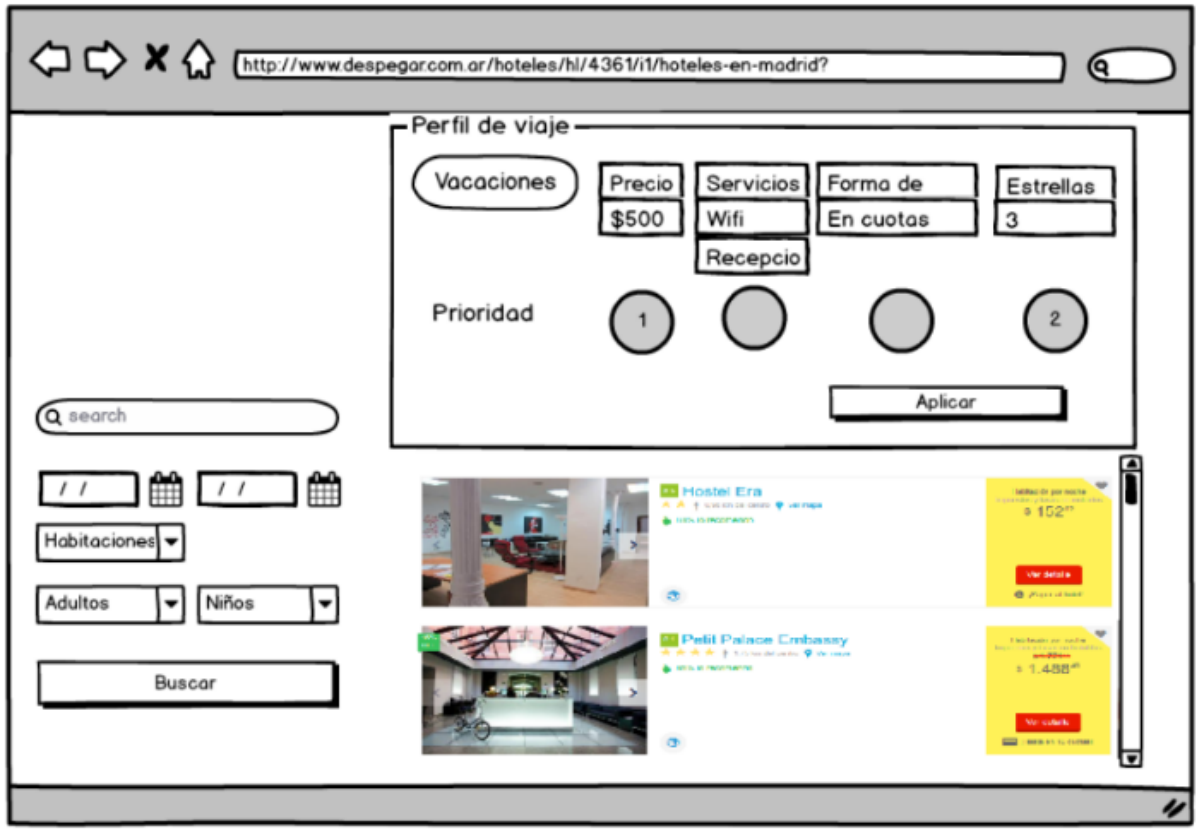
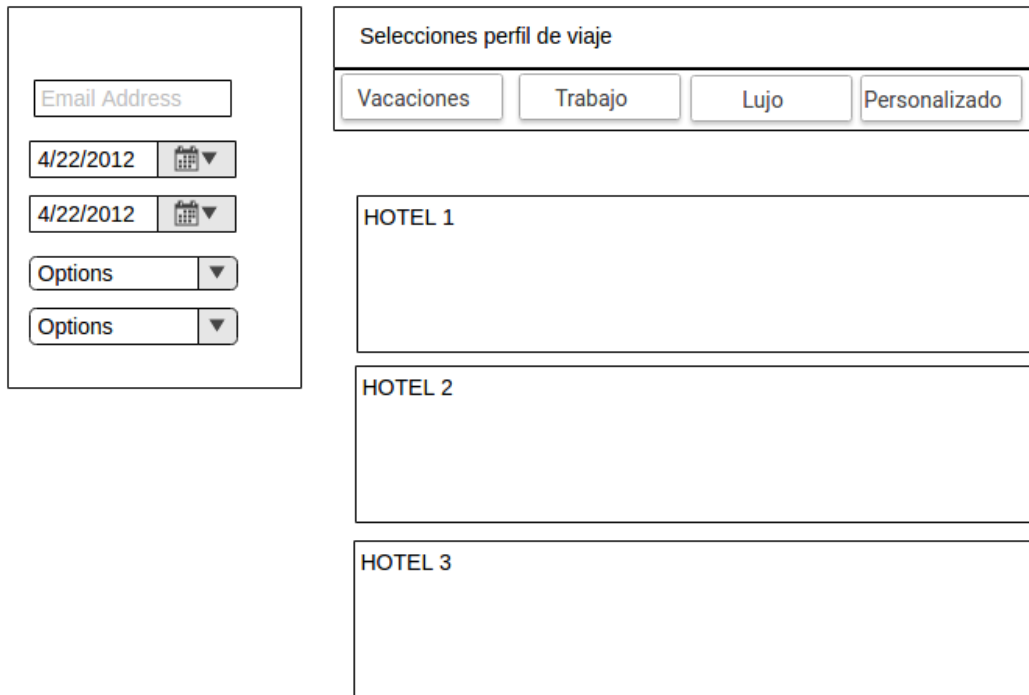


Imagen 54 - Asignación de prioridades a los filtros



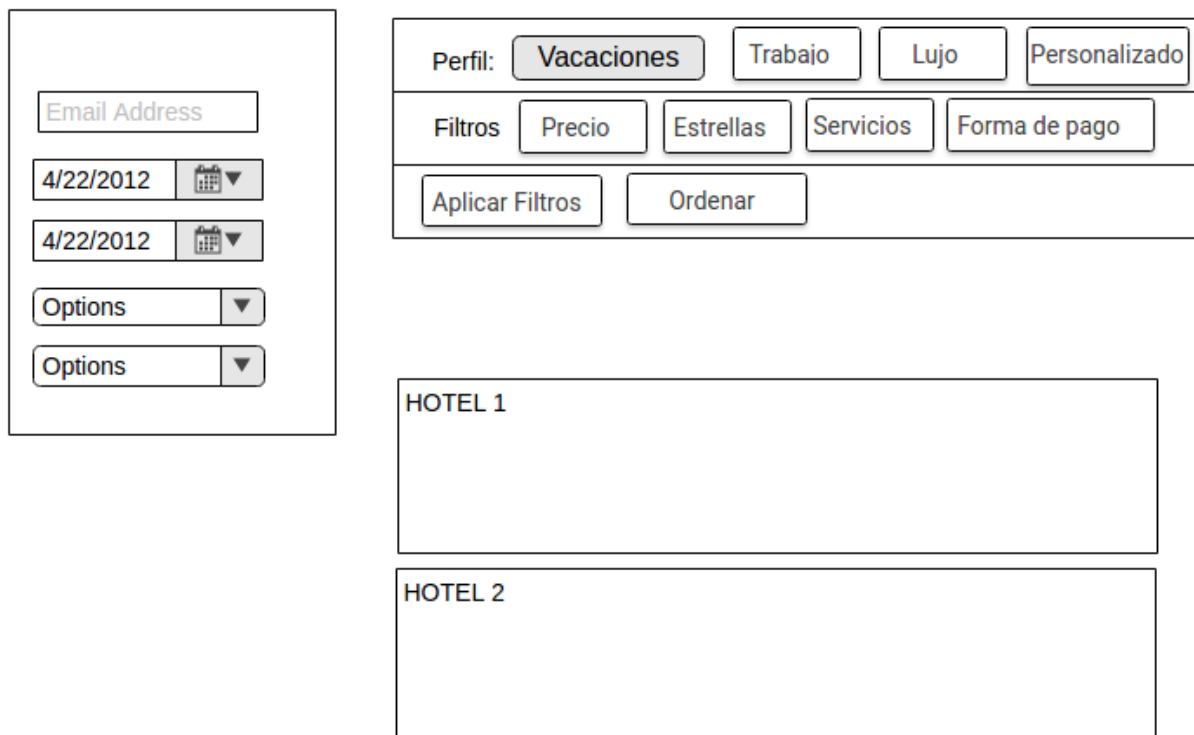
Imagen 55 - Filtros aplicados y resumen de preferencias

10.1.2 - Prototipo 2



Este prototipo muestra un formulario de búsqueda de viajes. A la izquierda hay un panel de filtros con un campo de texto para la dirección de correo electrónico, dos campos de fecha (4/22/2012) con iconos de calendario, y dos menús desplegables etiquetados como 'Options'. A la derecha, el título 'Selecciones perfil de viaje' precede a cuatro botones de perfil: 'Vacaciones', 'Trabajo', 'Lujo' y 'Personalizado'. Debajo de estos botones se encuentran tres áreas rectangulares vacías etiquetadas como 'HOTEL 1', 'HOTEL 2' y 'HOTEL 3'.

Imagen 56 - Selección de perfil



Este prototipo muestra el mismo formulario de búsqueda, pero con el perfil 'Vacaciones' seleccionado. El panel de filtros a la izquierda es idéntico al anterior. En el panel de la derecha, el botón 'Vacaciones' está resaltado. Debajo de los botones de perfil, hay un grupo de botones de filtros: 'Precio', 'Estrellas', 'Servicios' y 'Forma de pago', precedido por el texto 'Filtros'. Abajo de estos botones se encuentran los botones 'Aplicar Filtros' y 'Ordenar'. Las áreas rectangulares vacías para 'HOTEL 1' y 'HOTEL 2' permanecen.

Imagen 57 - Perfil Vacaciones seleccionado con opción de cambiar de perfil

Perfil:	Vacaciones	Trabajo	Lujo	Personalizado
Filtros	Precio	Estrellas	Servicios	Forma de pago
Precio por noche:	<input type="text" value="Precio"/>	<input type="button" value="Aplicar"/>		
<input type="button" value="Aplicar Filtros"/>		<input type="button" value="Ordenar"/>		

Imagen 58 - Filtro Precio

Perfil:	Vacaciones	Trabajo	Lujo	Personalizado
Filtros	Precio	Estrellas	Servicios	Forma de pago
<input checked="" type="checkbox"/> 3 estrellas <input checked="" type="checkbox"/> 4 estrellas <input checked="" type="checkbox"/> 5 estrellas				<input type="button" value="Aplicar"/>
<input type="button" value="Aplicar filtros"/>		<input type="button" value="Ordenar"/>		

Imagen 59 - Filtro Estrellas

Perfil:	Vacaciones	Trabajo	Lujo	Personalizado	
Filtros :	Precio	Estrellas	Servicios	Forma de pago	
Ordenar por:	<input type="text" value="Precio"/> ▼	por:	<input type="text" value="Estrellas"/> ▼	y tambien por :	<input type="text" value="Servicios"/> ▼
	<input type="text" value="Ascendente"/> ▼		<input type="text" value="Ascendente"/> ▼		<input type="button" value="Aplicar"/>
<input type="button" value="Aplicar filtros"/>					

Imagen 60 - Ordenar por más de un criterio y por servicios

Perfil:	Vacaciones	Trabajo	Lujo	Personalizado
Filtros	Precio	Estrellas	Servicios	Forma de pago
WIFI	No mostrar ▼	Desayuno	Obligatorio ▼	Aplicar
Aplicar filtros		Ordenar		

Filtros Seleccionados:

Precio por noche: \$250

3 estrellas

Imagen 61 - Filtro Servicios con opcion "No mostrar" y detalle de las preferencias

10.1.3 - Prototipo 3

Inicio Sesión Mi Cuenta | Mi Reserva | Favoritos | ?

Hoteles | Vuelos | Paquetes | Autos | Actividades | Disney | Seguros | Traslados | Micros | Alquileres | Cruceros

¿Dónde quieres ir?
Por favor, ingresa una ciudad
CANCLUN

Por favor, seleccione una fecha de entrada.
02/02/2017

Por favor, seleccione una fecha de salida.
07/02/2017

Habitaciones
1

Pasajeros
3

Buscar

Ofertas exclusivas en tu email | Ingresa tu email | ¡Quiero recibir las!

Imagen 62 - Caja de búsqueda inicial

Seleccione un perfil de viaje para elegir sus preferencias

Vacaciones Trabajo Lujo Personalizado

Ordenar :

Ciudad


Fecha de entrada.

Fecha de salida.

Habitaciones


Pasajeros

[Buscar](#)



Aloft Cancun
Hotel en CANCUN
★ 5 estrellas
-- WIFI -- Pileta -- Desayuno

Precio \$ 1392
[Ver Detalle](#)



Riu Palace Las Américas
Hotel en CANCUN
★ 5 estrellas
-- WIFI -- Pileta -- Acceso a la playa -- Desayuno -- Cancelación gratuita -- Recepcion 24 hs

Precio \$ 4251
[Ver Detalle](#)

Imagen 63 - Selección de perfil de viajero

Seleccione un perfil de viaje para elegir sus preferencias

Vacaciones Trabajo Lujo Personalizado

Filtros: Precio Estrellas Servicios Forma de Pago

Estadia desde: \$ Hasta: \$ [Aplicar](#)

Ordenar :



Aloft Cancun
Hotel en CANCUN
★ 5 estrellas
-- WIFI -- Pileta -- Desayuno

Precio \$ 1392
[Ver Detalle](#)

Imagen 64 - Filtro precio

Ciudad
Cancun

Fecha de entrada.
10/05/2018

Fecha de salida.
17/05/2018

Habitaciones
1

Pasajeros
1

Buscar


Seleccione un perfil de viaje para elegir sus preferencias

- Vacaciones
- Trabajo
- Lujo
- Personalizado

Filtros: Precio Estrellas Servicios Forma de Pago

★
 ★★
 ★★★
 ★★★★
 ★★★★★
 Aplicar

Ordenar:



Aloft Cancun
Hotel en CANCUN
★ 5 estrellas

-- WIFI -- Pileta -- Desayuno

Precio \$ 1392

Ver Detalle

Imagen 65 - Filtro estrellas

Ciudad
Cancun

Fecha de entrada.
10/05/2018

Fecha de salida.
17/05/2018

Habitaciones
1

Pasajeros
1

Buscar


Seleccione un perfil de viaje para elegir sus preferencias

- Vacaciones
- Trabajo
- Lujo
- Personalizado

Filtros: Precio Estrellas Servicios Forma de Pago

WIFI (21)	Imprescindible	Recepcion 24 hs (16)	Deseable
Pileta (16)		Acceso a Playa (16)	
Cancelación gratuita (13)			

Ordenar:



Aloft Cancun
Hotel en CANCUN
★ 5 estrellas

-- WIFI -- Pileta -- Desayuno

Precio \$ 1392

Ver Detalle

Preferencias

Servicios Deseables: Recepcion las 24 hs
Servicios Obligatorios: Wifi

Imagen 66 - Filtro servicios con opción "Deseable" e "imprescindible"



Imagen 67 - Filtro forma de pago y ordenamiento por preferencias

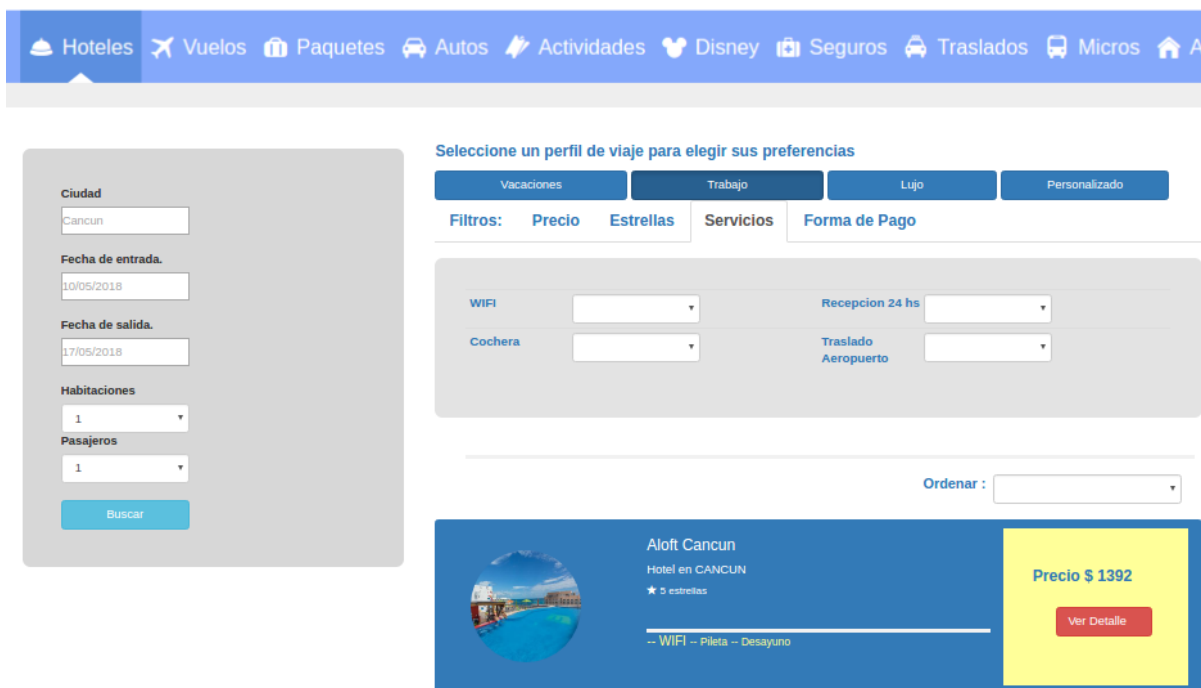


Imagen 68 - Filtro Servicios para el perfil Trabajo

10.2 - Compra de notebooks

10.2.1 - Prototipo 1

Página inicial:

Se muestran los filtros colapsados, se permite ingresar los valores mínimo y máximo para rango de precios, en cada ítem se muestran 4 atributos: tamaño de pantalla, cantidad de memoria, tamaño de

disco y familia de procesador. Además cada uno tiene siempre visible un checkbox para comparar y al fondo de los resultados la sección de comparación con la cantidad de notebooks preseleccionadas y el botón para comparar.

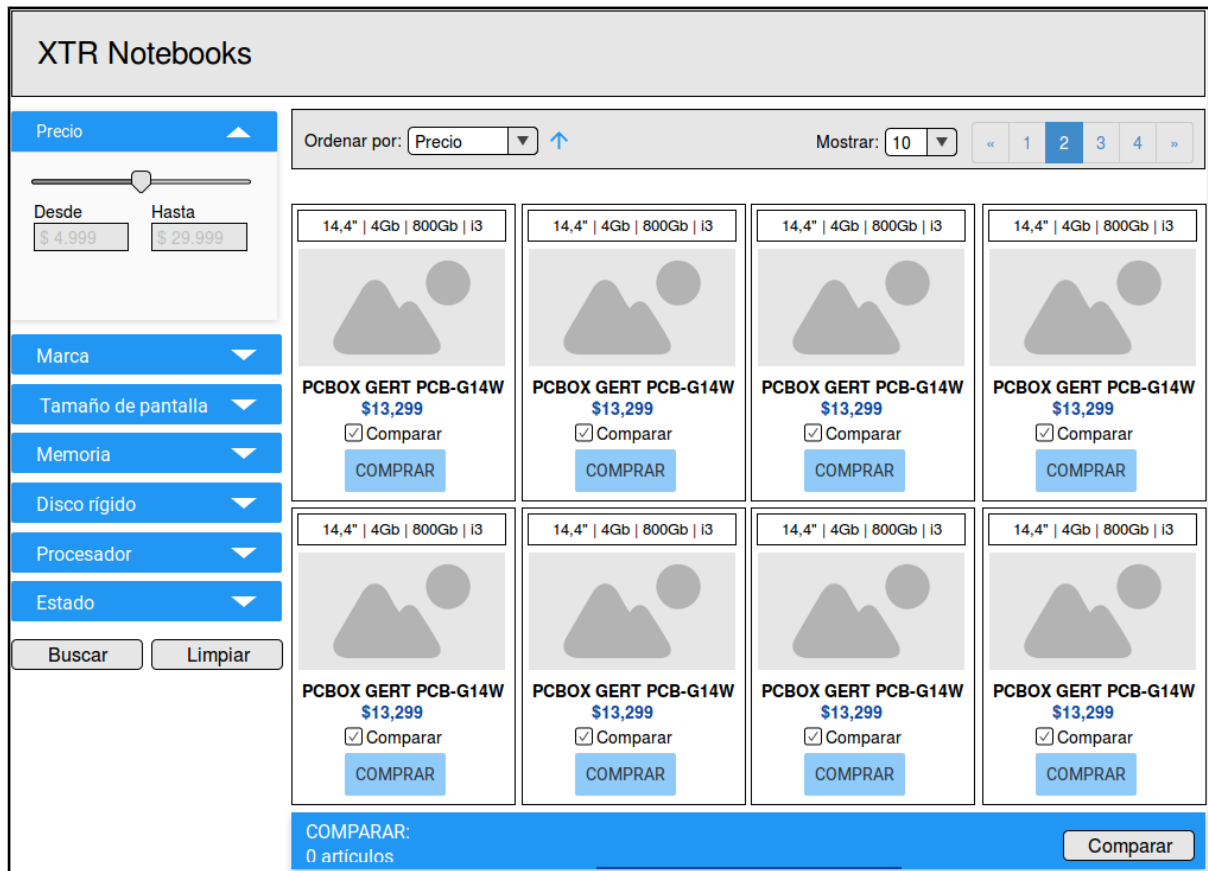


Imagen 69

Resultados de búsqueda:

Al completar los criterios de búsqueda y presionar buscar se recarga la sección de ítems y se muestran dos secciones para filtrar. La primera para seleccionar sistemas operativos y baterías y la segunda para seleccionar si tiene o no webcam, hdmi y pantalla táctil.

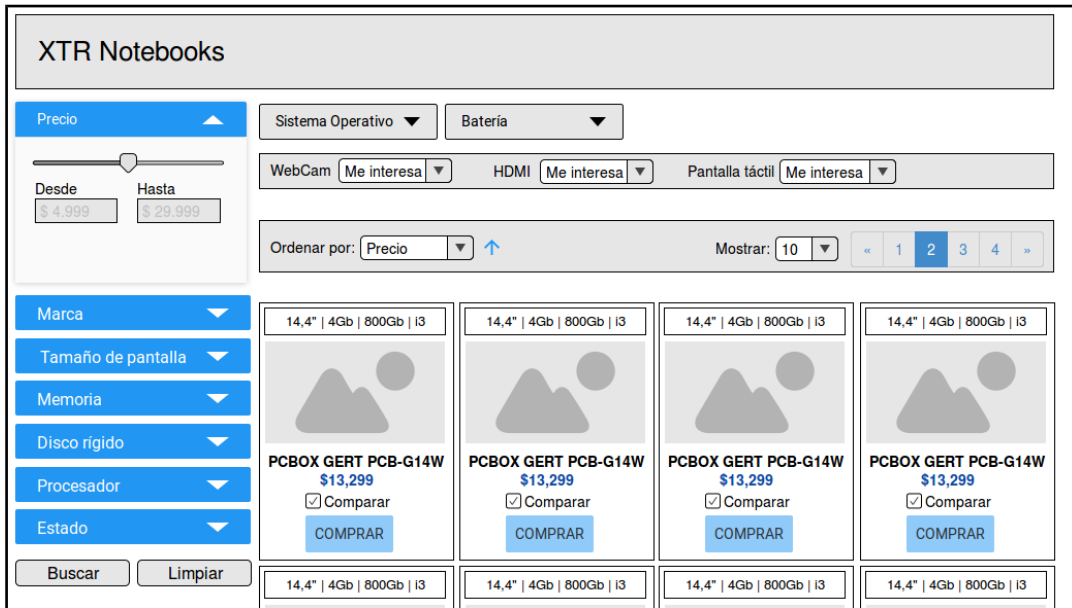


Imagen 70

10.2.2 - Prototipo 2

Página inicial:

Se muestran los criterios de búsqueda colapsados, a excepción del primero para que el usuario sepa que los demás se pueden expandir. Se muestran las ofertas como listado por defecto.

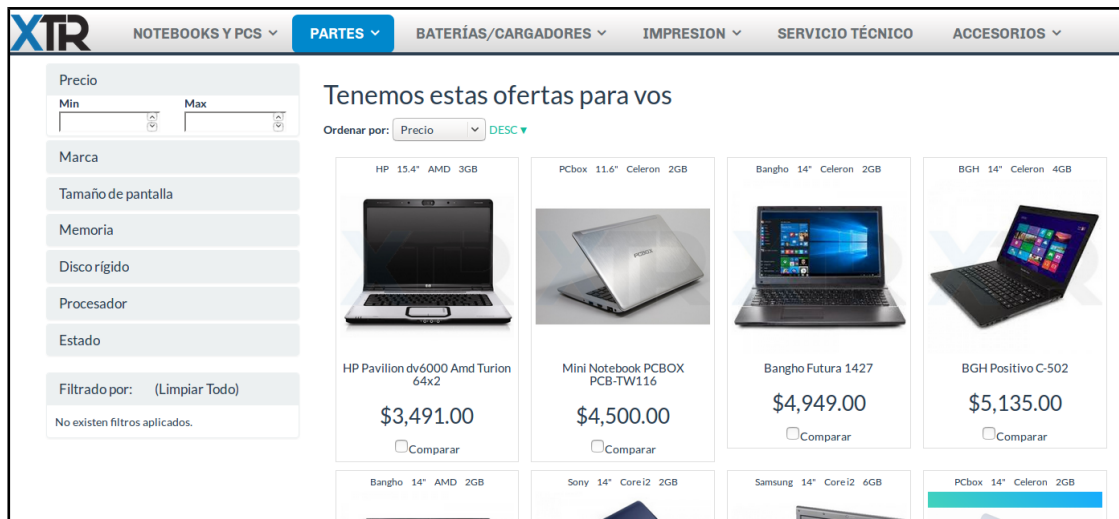


Imagen 71

Página de resultados:

A medida que se van ingresando los criterios de búsqueda se muestran los resultados que aplican a dichos criterios. Debajo del menú de búsqueda se van mostrando "pills" con los criterios ingresados.

Por encima de los resultados aparecen los filtros. Por cada ítem se muestra un checkbox para agregar a la lista de comparación.

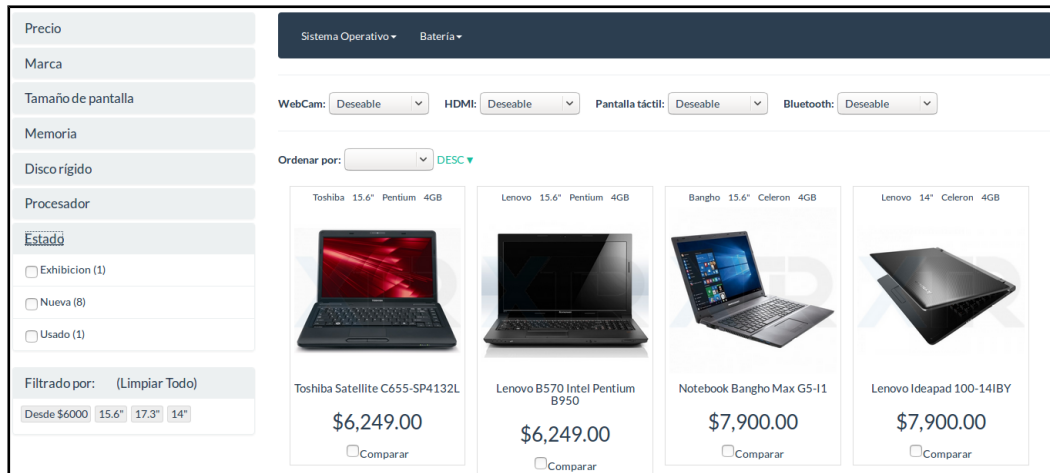


Imagen 72

Comparación, criterios que no aplican y filtros:

En el margen derecho del primer filtro se muestra el botón con la cantidad de elementos seleccionados para comparar, el número entre paréntesis indica la cantidad de ítems seleccionados.

En el menú de búsqueda se muestran tachados y deshabilitados los valores que no aplican porque de entre los resultados parciales no existe ninguna notebook que tenga esa característica.

Para los filtros del segundo grupo tenemos las opciones “Deseable” e “Imprescindible”. Para el primero se muestran primero los resultados que tienen esa característica y a continuación los que no la tienen. Para el segundo actúa como un filtro obligatorio, entonces los resultados que se muestran deben contar con esa característica.

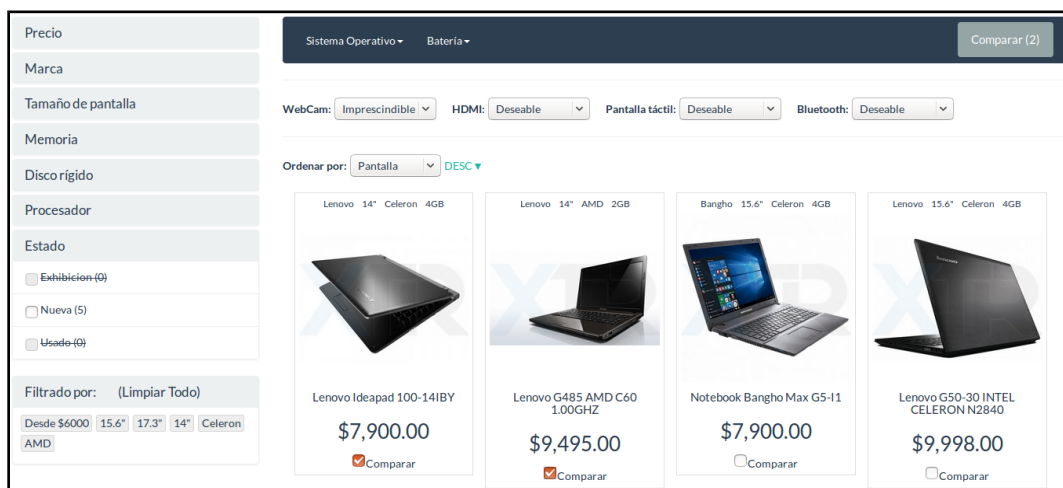


Imagen 73

Comparación:

Se muestra una grilla con las notebooks seleccionadas para comparar. A la izquierda se muestra una opción para ir descartando las que no son de interés.

Lista de comparación

	Producto	Procesador	Marca	Pantalla	Memoria	Disco	Sist. Op.	HDMI	L. huellas	L. tarjetas	Webcam	Batería	Estado	Precio
x	Lenovo Ideapad 100-14IBY	Intel Celeron N2840	Lenovo	14"	4Gb	500Gb	Windows 10	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Nueva	\$7,900.00
x	Lenovo G485 AMD C60 1.00GHZ	AMD Fusion D.C. C60	Lenovo	14"	2Gb	500Gb	Windows 8	No	No	Sí	Sí	Sí	Nueva	\$9,495.00
x	Notebook Bangho Max G5-11	Intel Celeron N3150	Bangho	15.6"	4Gb	750Gb	Windows 10	No	No	No	Sí	Sí	Nueva	\$7,900.00
x	Lenovo G50-30 INTEL CELERON N2840	Celeron N2840	Lenovo	15.6"	4Gb	500Gb	Windows 8	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Nueva	\$9,998.00

Cerrar

Nueva (5)

Imagen 74

11 - Consentimientos