

# Innovatextil:

## Sistema de recomendación de prendas



Máster Universitario en Ingeniería Informática

### Trabajo Fin de Máster

Autora:

Laura Bonmatí Mendoza

Tutor:

Rafael Molina Carmona

Septiembre 2018



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante







## Agradecimientos

Debo dedicar un especial agradecimiento a mi tutor del proyecto Rafael Molina Carmona, por el tiempo que me ha dedicado, lo segura que me ha hecho sentir en el camino y porque me ha ayudado a asentar conocimientos estudiados en el máster además de abrir nuevos mundos como el del aprendizaje automático. Gracias por los consejos, sugerencias, correcciones, reuniones y emails, estoy muy contenta de haber realizado el proyecto a tu lado.



*“Memoria selectiva para recordar lo bueno,  
prudencia lógica para no arruinar el presente, y  
optimismo desafiante para encarar el futuro.”*

*Isabel Allende*





# Índice contenido

1	Introducción.....	17
1.1	Justificación .....	18
1.2	Objetivos.....	19
2	Antecedentes.....	21
2.1	Mundo de la moda .....	21
2.2	Sistemas de Recomendación (SR) .....	25
2.2.1	Técnicas de Sistemas de Recomendación .....	27
2.2.2	Retos de los SR.....	28
2.3	Algoritmo de aprendizaje automático .....	29
2.3.1	Support Vector Machine.....	31
2.3.2	Selección de Atributos para SVMs.....	33
2.3.3	Hold-out Support Vector Machines.....	36
2.3.4	Funciones Kernel.....	39
3	Diseño y desarrollo del sistema .....	43
3.1	Estructura y flujo del sistema.....	43
3.2	Arquitectura de la base de datos .....	47
3.3	Funcionalidades Innovatextil.....	52
3.4	Etapas del algoritmo de recomendación .....	54
3.4.1	Etapa entrenamiento .....	55
3.4.2	Etapa producción (mejora continua).....	57
3.5	Diseño gráfico.....	57
3.5.1	Elementos y estructura.....	58
3.5.2	Guía de estilo .....	59
4	Metodología.....	81
4.1	Metodología ágil (Scrum adaptado).....	82
4.2	Herramientas y tecnologías software .....	85

4.2.1	Documentación.....	85
4.2.2	Planificación y gestión del proyecto.....	85
4.2.3	Diseño.....	86
4.2.4	Desarrollo.....	86
5	Planificación.....	89
5.1	Paquetes de trabajo.....	89
5.2	Resumen de los entregables.....	102
5.3	Diagrama de Gantt.....	103
5.4	Plan de riesgos y contingencias.....	107
5.4.1	Análisis DAFO.....	108
5.4.2	Riesgos técnicos.....	109
5.4.3	Riesgos de negocio.....	110
5.4.4	Riesgos personales.....	111
5.4.5	Tabla resumen de riesgos y sus contingencias.....	111
6	Modelo de negocio.....	115
6.1	Business model canvas.....	115
6.2	Análisis de la competencia.....	119
6.3	Servicios, precios y previsión de tesorería.....	121
6.4	Stakeholders.....	125
7	Conclusiones.....	129
7.1	Mejoras y siguientes pasos.....	130
8	Bibliografía.....	133
	Anexo 1: Tipologías corporales.....	137

# Índice figuras

<i>Figura 2.1: Funcionamiento de un sistema de recomendación (Galán Nieto, 2007)</i> .....	25
<i>Figura 2.2: Etapas de un algoritmo de aprendizaje automático “elaboración propia”</i> .....	30
<i>Figura 2.3: Flujo de la búsqueda de la mejor función clasificadora "elaboración propia" ..</i>	31
<i>Figura 2.4: Hiperplano de separación óptima (Hernán Castro Fuentes, 2010)</i> .....	32
<i>Figura 2.5: Selección de atributos utilizando HO-SVM (Maldonado Alarcón, 2011)</i> .....	39
<i>Figura 3.1: Estructura y flujo de Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	44
<i>Figura 3.2: Flujo de comunicación de una petición en Innovatextil "elaboración propia" ...</i>	46
<i>Figura 3.3: Arquitectura de la base de datos de Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	48
<i>Figura 3.4: Entrenamiento del sistema de recomendación de Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	54
<i>Figura 3.5: Redundancia del algoritmo de recomendación de Innovatextil "Elaboración propia"</i> .....	55
<i>Figura 3.6: Estructura panel de administración Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	59
<i>Figura 3.7: Diseño responsive (recurso web)</i> .....	60
<i>Figura 3.8: Paleta de colores Innovatextil (coolors.co)</i> .....	61
<i>Figura 3.9: Tipografía Lato (Google Fonts)</i> .....	62
<i>Figura 3.10: Arquitectura de la información Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	63
<i>Figura 3.11: Componentes Innovatextil (Flat UI)</i> .....	66
<i>Figura 3.12: Logo Innovatextil "elaborado por Lucia Soler"</i> .....	67
<i>Figura 3.13: Imagen Innovatextil "elaborado por Rosana Cerón"</i> .....	67
<i>Figura 3.14: Boceto pantalla Login "elaboración propia"</i> .....	68
<i>Figura 3.15: Boceto pantalla registro 1 "elaboración propia"</i> .....	69
<i>Figura 3.16: Boceto pantalla registro 2 "elaboración propia"</i> .....	70
<i>Figura 3.17: Boceto pantalla tallas "elaboración propia"</i> .....	71
<i>Figura 3.18: Boceto pantalla listado de clasificación de prendas "elaboración propia" .....</i>	72
<i>Figura 3.19: Boceto pantalla clasificación de prenda "elaboración propia"</i> .....	73
<i>Figura 3.20: Boceto pantalla estadísticas "elaboración propia"</i> .....	74
<i>Figura 3.21: Boceto pantalla formulario "elaboración propia"</i> .....	75
<i>Figura 3.22: Boceto pantalla usuarios "elaboración propia"</i> .....	76
<i>Figura 3.23: Boceto pantalla configuración "elaboración propia"</i> .....	77
<i>Figura 3.24: Boceto pantalla Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	78

<i>Figura 3.25: Prototipo pantalla login "elaboración propia"</i> .....	79
<i>Figura 3.26: Prototipo pantalla panel de administración "elaboración propia"</i> .....	80
<i>Figura 4.1: Flujo de un Sprint "elaboración propia"</i> .....	82
<i>Figura 4.2: flujo de una tarea "elaboración propia"</i> .....	84
<i>Figura 4.3: tecnologías utilizadas en Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	88
<i>Figura 5.1: Resumen paquetes de trabajo Innovatextil "elaboración propia"</i> .....	104
<i>Figura 5.2: Gantt, Paquete Conocimiento "elaboración propia"</i> .....	105
<i>Figura 5.3: Gantt, Paquete MVP "elaboración propia"</i> .....	105
<i>Figura 5.4: Gantt, Paquete Landing y Aliados "elaboración propia"</i> .....	106
<i>Figura 5.5: Gantt, Paquetes Negocio, Marketing y Formalizar "elaboración propia"</i> .....	106
<i>Figura 5.6: Gantt, Paquetes Difusión y Soporte y mejora continua "elaboración propia" ..</i>	107
<i>Figura 6.1: Business model canvas "elaboración propia"</i> .....	116

## Índice tablas

<i>Tabla 3.1: Entidad Tienda</i> .....	49
<i>Tabla 3.2: Entidad Factura</i> .....	49
<i>Tabla 3.3: Entidad Entrenamiento</i> .....	49
<i>Tabla 3.4: Entidad Cliente</i> .....	49
<i>Tabla 3.5: Entidad Recomendación</i> .....	49
<i>Tabla 3.6: Entidad Prenda</i> .....	49
<i>Tabla 3.7: Entidad Camisa</i> .....	49
<i>Tabla 3.8: Entidad Sombrero</i> .....	49
<i>Tabla 3.9: Entidad Falda</i> .....	50
<i>Tabla 3.10: Entidad Camiseta</i> .....	50
<i>Tabla 3.11: Entidad Pantalón</i> .....	50
<i>Tabla 3.12: Entidad Chaqueta</i> .....	50
<i>Tabla 3.13: Entidad Mono</i> .....	50
<i>Tabla 3.14: Entidad Vestido</i> .....	50
<i>Tabla 3.15: Entidad Suéter</i> .....	50
<i>Tabla 3.16: Entidad Sujetador</i> .....	50
<i>Tabla 3.17: Entidad Traje</i> .....	50
<i>Tabla 3.18: Entidad Corbata</i> .....	50
<i>Tabla 3.19: Entidad Zapatos</i> .....	50
<i>Tabla 3.20: Entidad Bragas</i> .....	50
<i>Tabla 3.21: Entidad Calcetines</i> .....	50
<i>Tabla 3.22: Entidad Gafas</i> .....	50
<i>Tabla 3.23: Entidad Blusa</i> .....	50
<i>Tabla 3.24: Entidad Cinturón</i> .....	50
<i>Tabla 3.25: Entidad Guantes</i> .....	50
<i>Tabla 3.26: Funcionalidades y parámetros de Innovatextil</i> .....	52
<i>Tabla 3.27: Parámetros para entrenar el algoritmo del pantalón en Innovatextil</i> .....	56
<i>Tabla 5.1: Entregables de la planificación</i> .....	102
<i>Tabla 5.2: Análisis DAFO Innovatextil</i> .....	108
<i>Tabla 5.3: Riesgos de Innovatextil, su probabilidad e impacto en el proyecto.</i> .....	111
<i>Tabla 5.4: Amenazas y contingencias de Innovatextil</i> .....	112

<i>Tabla 6.1: Funcionalidades de la competencia e Innovatextil.....</i>	119
<i>Tabla 6.2: Servicios de la competencia de Innovatextil.....</i>	120
<i>Tabla 6.3: Precio en Innovatextil.....</i>	121
<i>Tabla 6.4: Servicios Extra.....</i>	122
<i>Tabla 6.5: Número de clientes de Innovatextil en el peor, mejor y caso medio.....</i>	122
<i>Tabla 6.6: Previsión de tesorería 2020 Innovatextil.....</i>	123
<i>Tabla 6.7: Previsión de tesorería 2021 Innovatextil.....</i>	124

# Índice de abreviaturas

## API

Application Programming Interface, 54

## CNMC

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 18

## DAFO

Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades, 96, 108

## FSV

Feature Selection ConcaVe, 35

## I+D

Investigación y desarrollo, 89, 102

## IVA

Impuesto al Valor Agregado, 118

## KPI's

Key performance indicator o indicador clave del desempeño, 97

## MVP

Minimum viable product o producto mínimo viable, 91, 92, 93, 102, 105, 118

## PCA

Análisis de componentes principales, 40

## PT

Paquete de trabajo, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101

## RBF

Radial basis function, 40

## RFE

Recursive Feature Elimination, 34

## SaaS

Software as a Service, 19

## SBE

Eliminación secuencial hacia atrás o sequential backward elimination, 34, 36

## SFS

Selección secuencial hacia adelante o sequential forward selection, 34, 134

## SPA

Single Page Application, 87

SR

Sistema de recomendación, 25, 26, 27, 28, 111, 112

SVM

Support Vector Machine, 31, 32, 34, 36, 37, 39, 40, 46, 56, 87, 134, 135

TFM

Trabajo final de máster, 83

UI

User Interface, 57, 60, 63, 64, 66

UX

User eXperience, 57, 60, 63

XP

programación extrema o eXtreme Programming, 82



# 1 Introducción

Vivimos en un mundo de permanentes cambios, gran parte de ellos ocasionados por las nuevas tecnologías y porque gracias a ellas se pueden tener al alcance productos y servicios de todo el mundo. Con la globalización aumenta la constante necesidad de ofrecer nuevos productos y servicios que sorprendan al mercado global. Un mercado cada vez más exigente.

Nos encontramos miles de tiendas online que intentan vender sus productos, por lo que conseguir una venta cada vez se hace más complicado y se determina no tanto por el producto si no por otros aspectos como pueden ser el trato, la rapidez de entrega, el boca a boca, el servicio post-venta o las recomendaciones y comentarios online entre otros.

Este proyecto se centra en la propuesta de desarrollo de un servicio de recomendación de prendas de ropa basado en los datos corporales de los compradores. Nos centraremos en el estudio de sus antecedentes, la viabilidad técnica y económica del proyecto y la generación de un prototipo que de ser desarrollado pudiese convertirse en un producto que detrás sostuviera a una startup rentable y escalable.

## 1.1 Justificación

El desarrollo de este proyecto viene impulsado por dos factores; cambiar el enfoque de mi carrera profesional a la de directora de proyectos en una empresa y por otro lado la inquietud del emprendimiento personal que se intenta plasmar en la parte de negocio.

Tras una experiencia trabajando en un ecommerce tan importante como “Hawkers” puedes observar la cantidad de clientes que pasan a diario por tu sitio web y no consigues tus objetivos, en este caso que no llegan a concluir en una compra. La causa de no lograrlo puede tener muchas naturalezas como el rendimiento de una web, demasiados productos y el usuario no encuentra lo que busca, competencia que tienen productos similares, precio, el estilo de la web,...

El abandono de un ecommerce puede ser provocado por muchos factores como ya hemos visto, por lo que siempre se intentan implementar distintas soluciones para conseguir retener al cliente. De aquí nace querer desarrollar un sistema que ayude a la retención de los clientes y aumente el número de ventas.

El enfoque que se le ha querido dar a este proyecto consiste en combinar los datos corporales, los datos de las prendas y las devoluciones a través de un algoritmo de aprendizaje automático para disminuir las devoluciones de los productos a la tienda. La combinación de los datos de los usuarios y las prendas van a dar una solución más completa que nos permita sacar conclusiones más adecuadas que sean de ayuda para las tiendas.

Más adelante se explicará de qué forma se va a abordar la solución, pero me gustaría destacar que uno de los costes menos productivos que tienen las tiendas online son los servicios de devolución, esto llega hasta tal punto en que en ocasiones prefieren incluso no recoger el pedido, ya que el coste del transporte es superior al del producto.

Según los datos estadísticos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) el volumen de negocio por la rama de actividad de prendas de ropa ascendía a 603.283.080€ (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2017). Esto supone una fuente de riqueza enorme en pleno crecimiento muy atractiva para todas las tiendas ya

que del total de la población internauta española de 16-65 años (22,4 millones) un 73% declara comprar online, lo que supone un total de 16,4 millones de españoles (IAB, 2017). Estos son solamente números españoles, si lo vemos de manera global en los países desarrollados estos números son superiores.

Nos encontramos en un sector con mucho crecimiento, cada vez hay más tiendas online que son clientes potenciales de nuestro productos.

Este proyecto tienen un enfoque muy profesional, ya que tras unos años como programadora, me he dado cuenta de que lo que me gustaría es poder diseñar, planificar y dirigir proyectos técnicos. Se podría decir que me gustaría acceder a un puesto de trabajo del tipo Project Manager, Product Owner,... tengo un perfil técnico pero con muchas inquietudes en los negocios y que me gusta el contacto con clientes.

Este trabajo es la oportunidad de tener una buena carta de presentación y una experiencia real individual de planificación y diseño de un sistema completo, algo que me sirva para lograr una salida profesional enfocada con lo que se ha visto en el Máster de Ingeniería Informática.

## 1.2 Objetivos

Este proyecto consiste en la planificación y diseño de un Software as a Service (SaaS), en el cual se evalúen todos los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo del servicio como su arquitectura, las tecnologías a utilizar, entregables, planificación, recursos entre otros.

Los objetivos del servicio son que una tienda minimice el número de devoluciones y que aumente la retención de los clientes en su web, variables que impactan directamente en los costes e ingresos de su negocio. De este modo establecer una relación con ellos win to win, en el que ambos se vean beneficiados.

La solución que se plantea consiste en aumentar la confianza y satisfacción a la hora de comprar un producto en una tienda, esa confianza supondrá que el cliente se fidelice y además de que no se incurran en costes innecesarios de devolución porque la prenda no se

ajuste a sus medidas. Para ello se propone desarrollar un algoritmo de aprendizaje automático que dependiendo de las características de las prendas, los datos corporales del usuario y las devoluciones, haga las recomendaciones más adecuadas para el cliente.

Por otro lado, esto supondrá que la tienda conozca mejor a sus clientes con los datos que se recogerán de manera interactiva a la hora de hacer la recomendación, creando perfiles de los consumidores mucho más ricos para las tiendas.

## **Objetivos**

- Comprensión general del mundo de la moda y qué parámetros afectan a la hora de la satisfacción de compra de una prenda.
- Estudio de los sistemas de recomendación.
- Estudio de los algoritmos de aprendizaje automático.
- Diseño de un modelo de sistema recomendación.
- Planificación del desarrollo.
- Recursos necesarios para la implementación.
- Tecnologías necesarias para el desarrollo.
- Elección de la metodología que se va a utilizar.
- Control de riesgos y mejora continua.
- Viabilidad del proyecto como una startup.
- Conclusiones sobre el proyecto.

## 2 Antecedentes

Este apartado es un estudio y análisis de las partes que se han considerado necesarias conocer para llevar a cabo el proyecto de una manera correcta.

Primero veremos una visión panorámica del mundo de la moda, que aunque es muy amplio y complejo nos da una perspectiva de los distintos actores que hay y de cómo las personas nos movemos por las tendencias y cánones. En segundo lugar, se ven los antecedentes de los sistemas de recomendación, qué tipos existen, cómo funcionan y los retos a los que se enfrentan. Por último, veremos el algoritmo de aprendizaje automático elegido para llevar a cabo el sistema de recomendación.

### 2.1 Mundo de la moda

El objetivo del análisis del estado del arte de la moda es el de conocer y analizar a los consumidores y los impulsos que les mueven para poder ofrecerles un producto que se adecue a sus necesidades. Por otro lado, entender conceptos del estilismo, mundo de la moda, tendencias y todo lo que lo rodea, para averiguar qué datos necesita el sistema del usuario y las prendas.

La moda es un fenómeno que siempre ha estado unido a lo estético pero también a lo funcional, siendo algo que las personas usan como referencia y que muestra no sólo su cultura, sino también su individualidad, ayudando así a crear una identidad ante la

sociedad. Esto es lo que determina un estilo que impulsa a combinar prendas y accesorios, siguiendo lineamientos de moda pero dándoles un toque personal. (Aguilar Arias, 2013)

Haciendo una búsqueda “superficial” de la sociedad, la moda, el consumismo y las teorías en torno a dónde se dirige y su impacto, vemos que tanto filósofos, poetas, escritores y conocedores han escrito y escriben sus reflexiones e hipótesis.

El filósofo francés Gilles Lipovetsky da sobre su visión estética, social y positiva del mundo: “En nuestra sociedad queda poco con lo que soñar. No hay mucho más a lo que agarrarse salvo el placer de consumir. Aunque proporcione consuelos pasajeros” (Lipovetsky, 2008). Pero no olvidemos tampoco que, a través del lujo, el hombre siente que no es un simple animal y que su horizonte no se reduce a sobrevivir y a conservar a su especie. Ya lo dijo Shakespeare: “Quítale a un hombre lo superfluo y le despojarás de gran parte de su humanidad”.

Es en este punto donde entra la industria de la moda y su gran deseo por consumirla. Una disciplina que muchos expertos no han conseguido catalogar si como un arte o mercantilismo.

A pesar de ello, el resurgir y apostar por ella es evidente porque los medios de comunicación hacen guiños constantes hacia ella, y a esa fuerza emocional que desprende cada vez que aparece en portadas ó programas televisivos, apoyando a otras artes escénicas o gráficas, resultando de una riqueza visual, artística y cultural abrumadora.

Pero entonces, ¿qué es lo que mueve a una persona a vestir de una forma u otra?

La sociedad actual ha creado unos cánones o patrones establecidos, a los cuales todos intentamos asemejarnos. Esto se encuentra apoyado por el uso de redes sociales y medios de comunicación que sumergen a la población en modas y formas de vida. Todos nos comportamos y queremos comportarnos de manera similar al resto para encajar en el grupo.

La moda es un sector con un carácter emocional fortísimo que une imagen, sentimientos, pasión y disciplina (Cerón López, 2015). Tiene la capacidad psicológica de transformar

estados de ánimo, bajas autoestimas, capacidad de soñar, desarrollo de creatividad, entre otras, por ello sentirse bien con lo que vistes puede marcar la diferencia.

“Lo exótico es hoy la nueva tendencia, pero también es un parche. A pesar de las vueltas de tuerca, de las reivindicaciones y de las patadas al terrible canon de belleza, el canon siempre estará ahí. La mujer delgada, alta, de piel delicada y ojos enormes —como Cara Delevingne, o Miranda Kerr o Nadia Vodianova— seguirá siendo nuestra guía pase lo que pase y por mucho que los titulares de las revistas de moda hagan viral a la última modelo, a la nueva musa de 120 kilos, a la mujer de 80 años que sigue protagonizando portadas o a la chica con Síndrome de Down que consiguió cumplir su sueño y dedicarse a aquello que más ansiaba: ser un maniquí.” (Luna, 2015)

Es clara la imposición social que vivimos en estos tiempos, donde vemos combatir dos extremos que en muchas ocasiones se contradicen. Al final, es una lucha que afecta a diario en nuestra manera de vestir, y sobre todo de relacionarnos y entender a las demás personas y a nosotros mismos.

En el mundo de la moda hay una serie de servicios que están muy bien considerados pero exclusivos ya que son un lujo que pocos pueden permitirse porque suelen tener un alto coste como son tener un asesor de imagen, un personal shopper o un atelier.

Indaguemos un poco más en los conceptos anteriormente nombrados.

Existen los **asesores de imagen** y es un servicio muy utilizado. Vivimos en una sociedad la cual prioriza la apariencia a cualquier otro aspecto, como dice el dicho “una imagen vale más que mil palabras”. Se ha llegado a decir que el primer servicio que necesita un cargo político que se precie es el que le brinda un asesor de imagen (Del Rey Morató, 1996). Independientemente de lo que vaya a hacer o decir, la imagen prevalece a todo ello.

Los asesores de imagen ayudan a sus clientes a sacar el máximo provecho de su aspecto, para que se sientan bien y seguros de sí mismos, pero este servicio no se limitan solo a esto, además te ayudan a conseguir objetivos enseñándote técnicas de comunicación, comportamiento o de cómo causar impresión.

También nos encontramos con el concepto de **personal shoppers**, estos son consultores que acompañan al cliente a comprar la ropa que les haga lucir mejor sin que, necesariamente, ésta tenga que ser cara (Lybaert, 2007). Es una figura que debe estar al día de las últimas tendencias en todo momento, y sus funciones a desempeñar son la de identificar los deseos y necesidades de un cliente, realizar un análisis morfológico del cliente y de sus colores, para hacer una correcta recomendación de peluquería, moda o maquillaje; y todo ello gestionando las compras del cliente.

Por último, otro de los servicios que nos ofrece el mercado con cierta asesoría de imagen o “libertad de imagen”, son los **ateliers**, donde se le ofrece al cliente la opción de crear una prenda realizada exclusivamente para él. De esta forma, elegir los recursos de diseño que se deseen y aplicárselos a la prenda (Cerón López, 2015).

Todos estos servicios muy utilizados por personalidades importantes como: cantantes, modelos, actores, políticos... en general gente de alto poder adquisitivo. Estos servicios que han sido exclusivos, hasta ahora para este público, empiezan a informatizarse y a crear servicios online que pueden estar al alcance de todos.

La carrera de diseñador de moda está implantada en muchas universidades, y tiene bastante afluencia. Pero al igual que en el fútbol luego muy pocos pueden dedicarse únicamente a eso en la vida real. La mayoría de egresados con suerte acaban siendo dependientes, asesores de imagen o personal shopper, y aun así se consuelan porque al menos trabajan cerca de lo que les gusta.

"Actualmente tenemos la moda de lo pobre, la moda de las rodillas completamente rasgadas... El diseño que estamos haciendo ya no sirve para crear, tenemos que reivindicar el papel del diseñador, el oficio, el papel respetuoso de los fotógrafos. Estamos viviendo en mitad de un desorden social, las fábricas están cerrando, el paro es creciente.. es muy triste imponer la moda de lo pobre, incluso entre las personas que se consideran ricas. En el fondo nosotros estamos creando esta nueva estética del paro, de la pobreza", lamenta. Ay, las tendencias. ¿Cómo hemos llegado hasta aquí? "Queríamos ser útiles a la masa, a la mayoría de la gente, pero la masa lo ha destruido. La masa ha creado la moda de la confección pronta. Ha destruido y aniquilado la creación. Lo único que realmente nos queda son los creadores" (Cardin, 2017).



La única opción que les queda a los jóvenes diseñadores es la de crear su propia marca, y entrar en el mundo de la competencia y de las pasarelas. Si tienes la suerte de llegar, entran en un entorno que muchos ya han criticado como cruel, inhumano y despiadado.

## 2.2 Sistemas de Recomendación (SR)

En un comienzo los SR eran filtros colaborativos y los primeros trabajos datan de principios de los años 90. En ese momento ya se identificaron algunas cuestiones importantes para el desarrollo de estos algoritmos: escalabilidad, viabilidad económica, puntuaciones implícitas y explícitas... (Galán Nieto, 2007)

Los SR son útiles para tratar la sobrecarga de información de la web, aunque se pueden utilizar para otras cosas. Cada técnica tiene un propósito diferente, es importante elegir la técnica adecuada con el fin de obtener resultados óptimos.

La precisión con la que se dará una recomendación dependerá de la técnica utilizada para el SR y de los tipos de datos con los que se cuenten para implementar el SR.

El funcionamiento general de un SR lo podemos ver en la figura 2.1.

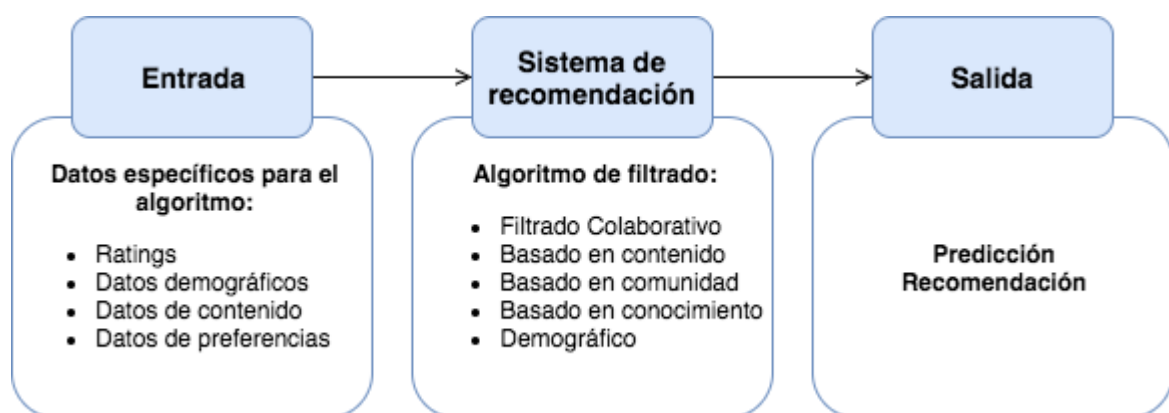


Figura 2.1: Funcionamiento de un sistema de recomendación (Galán Nieto, 2007)

Los datos de entrada para realizar la recomendación dependerá de la(s) técnica(s) a utilizar para realizar ésta. Estos datos se procesan mediante algoritmos para posteriormente realizar una predicción de recomendaciones.

Se está aumentando drásticamente el interés sobre los sistemas de recomendación en los últimos años, ya que tienen muchos beneficios entre ellos podemos destacar:

- Incrementar número de ventas. Probablemente es la razón más importante de los SR comerciales. Cuando el usuario está realizando una compra y le sugieren algo que le puede ser de utilidad es muy probable que el usuario también adquiera el producto incrementando así las ventas.
- Incrementar la satisfacción del usuario. El SR tiene que acertar dando recomendaciones afines al usuario para que éste se vaya contento con la recomendación, ya sea al comprar un producto, escuchar una canción o ver una película.
- Incrementar la fidelidad del usuario. Si el SR da una recomendación del interés del usuario y éste queda satisfecho seguramente regresará a utilizar ese sistema para futuras consultas.
- Conocer mejor a los usuarios. Un SR va aprendiendo a través de la actividad del usuario, por lo cual se le pueden dar mejores recomendaciones, ya que comprende un poco más los gustos del usuario.
- Disminuir las devoluciones. Este es nuestro caso de estudio, en el que vamos a desarrollar una recomendación basada en las devoluciones de todos los usuarios y sus datos corporales, para recomendar prendas que cuando lleguen al usuario se ajusten a sus necesidades.

Por otro lado, las aplicaciones más comunes que tienen hoy día los SR son:

- Entretenimiento. Poder encontrar aquellos productos que brindan entretenimiento al usuario como pueden ser películas, videos, música, etc.
- Contenido. Se encuentran noticias personalizadas, recomendaciones para documentos, páginas web, aplicaciones electrónicas de enseñanza, y filtros de correo electrónico.

- Comercio electrónico (e-commerce). Aquí encontramos recomendaciones para que los clientes compren ropa, libros, cámaras, PC's, televisiones, etc.
- Servicios. Se dan recomendaciones para servicios de viaje, casas en alquiler, etc.

### 2.2.1 Técnicas de Sistemas de Recomendación

Existen diversas técnicas que se pueden utilizar dependiendo el contexto, las técnicas más utilizadas en los SR son: Filtrado Colaborativo, Basado en Contenido, Demográfico, Basado en Conocimiento, Basado en la Comunidad e Híbrido, este último es la combinación de dos o más técnicas (Almaraz Pérez & Goddard Close, 2015).

La técnica más utilizada es el **Filtrado Colaborativo**, la cual toma en cuenta las calificaciones realizadas por diferentes usuarios hacia los productos, calculando la similitud entre ellos para realizar la recomendación. Para utilizar filtrado colaborativo es necesario contar con datos mínimos para realizar la recomendación. Estos datos son productos, usuarios y ratings de usuarios sobre productos (Galán Nieto, 2007).

Un SR **basado en contenido** toma en cuenta el contenido de los productos que el usuario ha seleccionado anteriormente para realizar la recomendación (Lee, Kim, & Rhee, 2001), es decir, busca aquellos productos similares que el usuario ha seleccionado. Para realizar una recomendación basada en contenido, es necesario contar con al menos: usuario, historial del usuario, productos y características de los productos.

Los SR **demográficos** realizan recomendaciones dependiendo del perfil demográfico del usuario, como pueden ser edad, lenguaje, localidad, etc. Para estos SR es necesario contar con los productos, datos demográficos de los productos, usuarios y datos demográficos de los usuarios.

En un SR **basado en conocimiento** se recolecta la información sobre si el producto ha satisfecho al usuario estableciendo así una relación entre lo que necesita/le agrada a el usuario y la recomendación (Liberos et al., 2013). La información mínima con la que se debe contar para este tipo de sistemas son: producto, características del producto, usuario y necesidades del usuario.

Si lo que deseamos es realizar una recomendación en base a los amigos del usuario lo ideal es utilizar una técnica **basada en comunidad**, la cual obtendrá datos de los amigos del usuario para realizar la recomendación de tal forma que se aplique el dicho “dime con quién andas y te diré quién eres”. Para estos SR es necesario contar como mínimo: con usuarios, amigos de cada uno de los usuarios y productos calificados por los amigos del usuario.

Todos estos métodos se pueden combinar para conseguir una mayor potencia y tener un sistema más rico en el que se tengan en cuenta multitud de variables.

### 2.2.2 Retos de los SR

Como ya se ha comentado hay algunas cuestiones importantes que hay que tener en cuenta para los sistemas de recomendación, ya que pueden hacer que las recomendaciones no sean las adecuadas (Pinho Lucas, 2010).

- Escasez de datos. Cuando llega un usuario o producto nuevo, estos no cuentan con información previa para poder obtener y realizar la recomendación, presentándose así el problema de escasez de datos.
- Escalabilidad. Se refiere a la forma en la cual crece la información dentro de éste. Cuando la información tanto de usuarios como de productos crece rápidamente decimos que se presenta la escalabilidad, y es algo a tener en cuenta.
- Sinónimos. En ocasiones encontramos sinónimos dentro de los identificadores de un producto y por tal motivo, algunos pueden no ser tomados en cuenta para la recomendación.
- Oveja gris. En muchas ocasiones los usuarios no ayudan a la realización de las recomendaciones ya que no están de acuerdo o en desacuerdo con algún grupo de personas, es decir, el perfil del usuario pertenece a diferentes grupos de usuarios y en muchas ocasiones grupos opuestos. Cuando esto sucede se dice que el usuario es una oveja gris. Este tipo de usuarios no ayuda a dar buenas recomendaciones y es difícil determinar para ellos una recomendación adecuada.

- Diversidad frente a precisión. Cuando la tarea es recomendar productos que sean apreciados para un usuario en particular, es más sencillo recomendar productos populares o con mayor calificación, sin embargo, esta recomendación no siempre es útil para el usuario ya que las opciones más populares son más fáciles de encontrar. Una lista de buenas recomendaciones debe contener productos que no sean fáciles de localizar para los usuarios y que le sean de utilidad tratando así el reto de diversidad frente a precisión.
- El valor del tiempo. Es importante que al realizar una recomendación, esta se dé en el menor tiempo posible, encontrando así el reto el valor del tiempo. Cuanto mayor sea la cantidad de datos que se tengan, mayor es la dificultad de tratar este reto.

## 2.3 Algoritmo de aprendizaje automático

En esta sección vamos a ver el algoritmo que vamos a utilizar para la recomendación y algunas de sus características más importantes. El problema se ha planteado con un enfoque de clasificación binaria (Cristianini & Shawe-Taylor, 2000). Lo que se va a determinar es una función de clasificación que permita asignar a cada objeto una de las dos clases definidas a priori. En nuestro caso, cada usuario será asignado con “satisfecho” si no devuelve la prenda o “insatisfecho” si devuelve la prenda que compre.

La construcción del modelo se lleva a cabo en dos etapas: entrenamiento y test. Para cada una de las etapas se considera un subconjunto del total de los objetos a clasificar. Estos subconjuntos de objetos forman una partición del conjunto total de objetos y son llamados, conjunto de entrenamiento y conjunto de test, respectivamente. Esto se puede ver en la ilustración

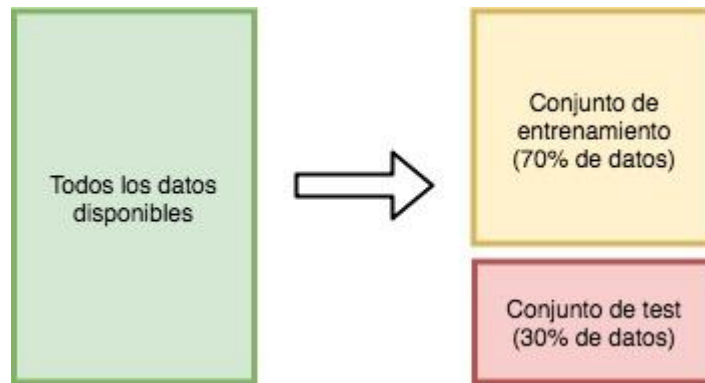


Figura 2.2: Etapas de un algoritmo de aprendizaje automático “elaboración propia”

En la etapa de entrenamiento se estima la mejor función clasificadora considerando algún criterio en el conjunto de entrenamiento.

Los criterios de la función clasificadora pueden ser (Sevilla, n.d.):

- Minimice el error en la separación de los objetos dados. Menor error en clasificación.
- Maximice el margen de separación (mejora la generalización del clasificador).

En la etapa de test se valida la efectividad del modelo respecto de objetos no utilizados en el entrenamiento. Para esto, se utiliza el modelo obtenido para clasificar los elementos del conjunto de test. El modelo asigna cada objeto a una de las clases definidas, la que llamaremos la “clase generada” del objeto en contraposición a la “clase real” que es la clase a la que el objeto efectivamente pertenece. Considerando los objetos “mal clasificados” (aquellos cuya clase generada es diferente a su clase real) y se estima un error de clasificación. Dependiendo de este error, se revisa el modelo propuesto.

Todo el flujo del proceso se encuentra ilustrado en la figura 2.3:

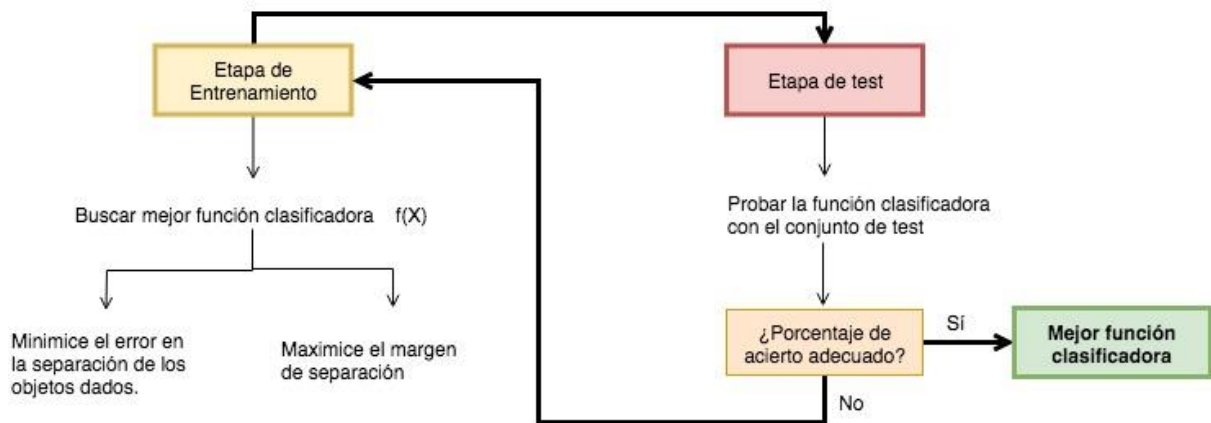


Figura 2.3: Flujo de la búsqueda de la mejor función clasificadora "elaboración propia"

Existen diversas técnicas que tratan el problema de clasificación binaria. Entre las que podemos mencionar: las redes neuronales artificiales, los árboles de decisión y los Support Vector Machines (SVM) (Cristianini & Shawe-Taylor, 2000). Para este trabajo, motivados por la efectividad, robustez y simplicidad en problemas de clasificación se ha seleccionado el algoritmo SVM. Tenemos en cuenta la existencia de los otros métodos porque si los resultados no son adecuados se probarán con otras técnicas.

A continuación se describe brevemente la técnica seleccionada.

### 2.3.1 Support Vector Machine

La técnica de Support Vector Machines fue propuesta por Vapnik (Vapnik, 1995) y se basa en encontrar un hiperplano de separación que divide el espacio de entrada en dos regiones. Cada una de estas regiones corresponderá a una de las clases definidas, en nuestro caso "satisfecho" o "insatisfecho dependiendo si ha devuelto o no los productos comprados.

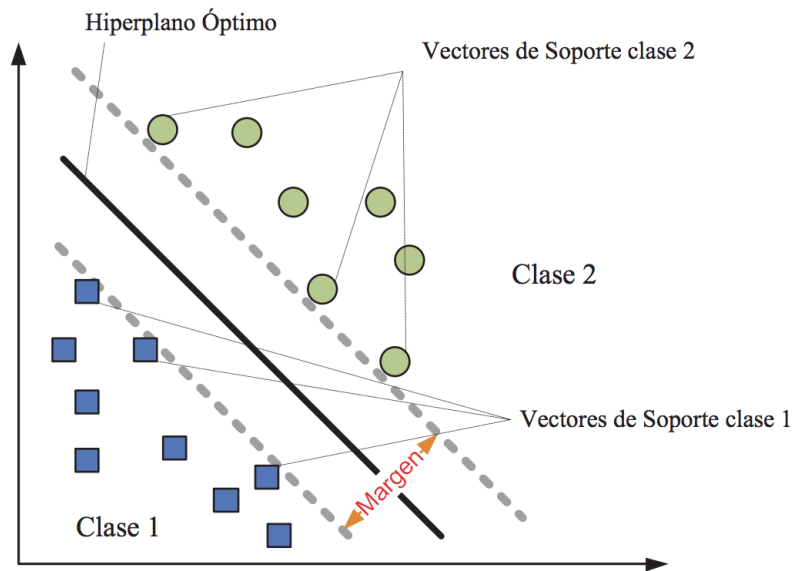


Figura 2.4: Hiperplano de separación óptima (Hernán Castro Fuentes, 2010)

Como ya se ha mencionado en el punto anterior, a hiperplanos que están más alejados de las fronteras de las clases de objetos corresponden mayores márgenes de separación. Por otro, hiperplanos que aciertan más en la asignación de objetos a las clases a las que efectivamente pertenecen, tienen un menor error de clasificación. Por lo tanto, un hiperplano de separación ideal debe maximizar el margen de separación y minimizar el error de clasificación (ver figura 2.4). Sin embargo, no siempre es posible cumplir los dos objetivos simultáneamente. Para salvar esta dificultad se plantea un problema de optimización cuya función objetivo combina ambos objetivos. Este problema de optimización resulta ser un problema de minimización cuadrático convexo (Cristianini & Shawe-Taylor, 2007). En el caso que el número de objetos a clasificar es mayor que el número de atributos de cada objeto, lo que usualmente sucede, este problema tiene una única solución óptima. Al hiperplano de separación asociado a esta solución se llama el hiperplano óptimo de separación.

Lo descrito anteriormente corresponde al caso que existe un hiperplano de separación de las clases. En ese caso se dice que las clases son linealmente separables. Esto es un caso idílico en el que solamente hay dos variables perfectamente divididas, el estudio de los SVM se extendió al caso de clases que no son linealmente separables mediante la introducción de las llamadas funciones de kernel o núcleo (Vapnik, 1999) o de variables



de pérdida o slacks (Cortes & Vapnik, 1995). Esta metodología ha sido también extendida para problemas de regresión (Burges, 1998).

### 2.3.2 Selección de Atributos para SVMs

Para la construcción de modelos de clasificación se desea utilizar la menor cantidad de atributos posibles para que el algoritmo sea lo más rápido y eficaz posible, la persona encargada de determinar los atributos adecuados es el investigador. Sin embargo aquí radica el problema, ya que el número y la elección de atributos a seleccionar determina la efectividad del modelo de discriminación construido. Este problema se conoce como selección de atributos y es combinatorial en el número de atributos originales (Blum & Langley, 1997).

De acuerdo a Guyon (Guyon, Weston, Barnhill, & Vapnik, 2002), existen tres estrategias principales para la selección de atributos: los métodos de filtro, los métodos wrapper o envolventes, y los métodos embedded o empotrados.

La primera estrategia, los **métodos de filtro** utilizan propiedades estadísticas para filtrar aquellos atributos que resulten poco informativos antes de aplicar el algoritmo de aprendizaje, mirando sólo propiedades intrínsecas de los datos. Un método de filtro univariado utilizado comúnmente es el criterio de Fisher (F), el cual calcula la importancia de cada atributo en forma de puntuación al estimar la correlación de cada atributo con respecto a la variable objetivo en un problema de clasificación binaria.

La puntuación  $F(j)$  para un atributo particular  $j$  viene dada por:

$$F(j) = \left| \frac{\mu_j^+ - \mu_j^-}{(\sigma_j^+)^2 + (\sigma_j^-)^2} \right|$$

donde  $\mu_j^+$  ( $\mu_j^-$ ) es la media del atributo  $j$  para la clase positiva (negativa) y  $\sigma_j^+$  ( $\sigma_j^-$ ) su respectiva desviación estándar.

Los **métodos wrapper** o envolventes exploran el conjunto completo de atributos para asignarles un puntaje de acuerdo a su poder predictivo en base a la función de clasificación utilizada, lo cual es computacionalmente demandante, sin embargo, puede traer mejores resultados que la utilización de métodos de filtro. Dado que la búsqueda de subconjuntos de atributos crece de forma exponencial con el número de atributos (Guyon & Elisseeff, 2003).

Las estrategias wrapper frecuentemente utilizadas son la Selección Secuencial hacia Adelante (Sequential forward selection o SFS) y la Eliminación Secuencial hacia Atrás (Sequential backward elimination o SBE) (KITTLER & J, 1978). Para el primer caso, el modelo parte sin considerar variables, para luego probar cada una de ellas e incluir la más relevante en cada iteración. De la misma manera, SBE parte con todas las variables candidatas a formar parte del modelo, eliminando de forma iterativa aquellas variables irrelevantes para la clasificación

Una estrategia wrapper para selección de atributos utilizando SVMs que surge de manera natural es considerar los coeficientes  $w$  asociados a los atributos como medida para la contribución de ellos a la clasificación. Una estrategia SBE podría ser aplicada eliminando de forma iterativa los atributos irrelevantes, es decir, aquellos atributos  $j$  con un coeficiente  $w_j$  asociado cercano a cero en magnitud (considerando datos normalizados), utilizando la formulación primal de SVMs. La limitación de este método es que la formulación de SVMs no lineal no cuenta con un vector de coeficientes de forma explícita, por lo el método anterior se encuentra limitado a funciones de clasificación lineales. Un popular método wrapper para SVMs basado en la estrategia SBE fue propuesto por Guyon (Guyon et al., 2002) y se conoce como SVM-RFE (SVM- Recursive Feature Elimination). El objetivo de este método es encontrar un subconjunto de tamaño  $r$  entre las  $n$  variables disponibles ( $r < n$ ) que maximice el desempeño de la función de clasificación con SVMs. El atributo que se elimina en cada iteración es aquel cuya extracción minimiza la variación de  $W^2(\alpha)$ , la cual es una medida de la capacidad predictiva del modelo y es inversamente proporcional al margen:

$$W^2(\alpha) = \sum_{i,s=1}^m \alpha_i \alpha_s y_i y_s K(x_i, x_s)$$

Ventajas de los métodos wrapper incluyen la interacción entre la búsqueda de subconjuntos de atributos y la selección del modelo, y la capacidad de considerar la dependencia entre atributos. Sus principales desventajas son su alto coste computacional y un mayor riesgo de sobre-ajuste del modelo (Guyon & Elisseeff, 2003). Dado que los algoritmos de búsqueda wrapper son por lo general de naturaleza greedy, existe un riesgo de quedar estancado en un óptimo local y llegar a un subconjunto de atributos insatisfactorio. Para solucionar este problema, una serie de algoritmos de naturaleza aleatoria en la búsqueda han sido creados (Guyon & Elisseeff, 2006). Si bien estos algoritmos permiten encontrar un subconjunto más cercano al óptimo, son más costosos aún en términos computacionales.

El tercer y último enfoque de selección de atributos corresponde a las técnicas empotradas o embedded. Estos métodos realizan la búsqueda de un subconjunto óptimo de atributos durante la construcción de la función de clasificación. Al igual que los métodos wrapper, las estrategias embedded son específicas para un algoritmo de clasificación.

Existen diferentes estrategias para realizar selección de atributos. Por un lado, la selección de atributos puede ser vista como un problema de optimización. Generalmente, la función objetivo cumple con dos objetivos: maximización de la bondad de ajuste y minimización del número de atributos (Guyon & Elisseeff, 2003). Un método que utiliza esta estrategia fue presentado por Bradley y Mangasarian (Bradley & Mangasarjan, 1998) y minimiza una aproximación de la “norma” cero:  $\|w\|_0 = |\{i : w_i = 0\}|$ . Esta formulación no puede considerarse una norma ya que la desigualdad triangular no se cumple (Bradley & Mangasarjan, 1998). La aproximación utilizada por este método, conocido como FSV (Feature Selection ConcaVe), es la siguiente:

$$\|w\|_0 \approx e^T (e - \exp(-\beta|w|))$$

donde  $\beta \in \mathbb{R}^+$  es un parámetro de aproximación y  $e = (1, \dots, 1)^T$ . El problema se resuelve finalmente con un algoritmo iterativo.

### 2.3.3 Hold-out Support Vector Machines

El método seleccionado es de tipo SBE, presentado por Maldonado y Weber (Maldonado & Weber, 2009). Es un método iterativo de selección de atributos que utiliza el número de errores en un conjunto independiente como criterio para eliminar atributos en cada iteración.

La elección de este método es debido a algunas ventajas encontradas:

- Consigue un mejor desempeño predictivo que otras estrategias de filtro y empotradas, debido a su habilidad para ajustarse mejor a los datos, gracias a la medida de desempeño en validación, pero evitando caer en sobreajuste.
- Presenta un criterio de parada explícito, indicando claramente cuando la eliminación de atributos comienza a afectar negativamente el desempeño del método.
- Se puede utilizar con cualquier función de Kernel.
- Se puede extender de forma simple a variaciones de SVM, como SVM multiclase, y a otros métodos de clasificación.

El algoritmo se basa en una estrategia de búsqueda iterativa, lo cual es computacionalmente costoso si el número de atributos es muy alto. Para mejorar el desempeño de este tipo de métodos es recomendable aplicar métodos de filtro de forma previa al algoritmo iterativo (Liu & Zheng, 2006). De esta forma es posible identificar de forma rápida atributos claramente irrelevantes de forma menos costosa.

Vamos a explicar de forma más detallada un poco el funcionamiento de este método de selección de atributos. Recibe el nombre de Hold-out Support Vector Machines (HO-SVM), ya que en cada iteración el algoritmo genera una nueva partición del conjunto de datos en dos subconjuntos: uno de entrenamiento, donde se construye la función de clasificación, y otro de validación, donde se evalúa el desempeño predictivo de la función construida y se seleccionan los atributos a eliminar.

A continuación se presenta el algoritmo iterativo para la eliminación de atributos:

1. Selección del Modelo
2. Inicialización

3. Repetir
  - a. Partición aleatoria del conjunto de datos (hold-out)
  - b. Entrenamiento del modelo
  - c. Para todo atributo  $p$  con  $\sigma_p = 1$ , calcular  $E(-p)(\alpha, \sigma)$ , el número de errores de clasificación cuando el atributo  $p$  es eliminado.
  - d. eliminar atributo  $j$  con menor valor de  $E(-p)(\alpha, \sigma)$
4. Hasta que el menor valor de  $E(-p)(\alpha, \sigma)$  sea mayor que  $E(\alpha, \sigma)$ , el error de validación con todos los atributos seleccionados que cumplen  $\sigma = 1$ .

A continuación se detallan los pasos presentados en el algoritmo anterior:

**Selección del modelo:** El primer paso corresponde a determinar los parámetros de SVM (el parámetro de control del error de clasificación  $C$ , el grado del polinomio o el kernel).

**Inicialización:** Se define  $\sigma = (1, \dots, 1)$ , es decir, se comienza con todos los atributos disponibles.

**Partición de los datos:** Se divide el conjunto de datos en dos subconjuntos: entrenamiento, con aproximadamente el 70 % de los ejemplos, y validación, con el 30 % restante.

**Entrenamiento:** se entrena un clasificador SVM en el conjunto de entrenamiento con los atributos indicados por el vector  $\sigma$ .

**Calcular  $E_{(-p)}(\alpha, \sigma)$ :** para todo atributo  $p$  con  $\sigma_p = 1$ , calcular:

$$E_{(-p)}(\alpha, \sigma) = \sum_{i \in VAL} \left| y_i^v - \operatorname{sgn} \left( \sum_{i \in TRAIN} \alpha_i y_i K_\sigma(x_i^{(-p)}, x_i^{v(-p)}) + b \right) \right|$$

Donde VAL es el conjunto de validación y  $x_i^v$  y  $y_i^v$  son las observaciones y etiquetas en este conjunto, respectivamente.  $x^{(-p)}$  ( $x^{v(-p)}$ ) Indica el objeto de entrenamiento  $i$

(ejemplo de validación 1) sin el atributo  $p$ .  $E_{(-p)}(\alpha, \sigma)$  es finalmente el número de errores en el conjunto de validación cuando el atributo  $p$  es eliminado.

Con el objetivo de reducir la complejidad computacional utilizamos la misma aproximación propuesta por Guyon (Guyon et al., 2002).

**Criterio para eliminación de Atributos:** Eliminar el atributo  $j$  ( $\sigma_j = 0$ ) con el menor valor de  $E_{(-j)}(\alpha, \sigma)$ . El atributo  $j$  con el menor valor de  $E_{(-j)}(\alpha, \sigma)$  es aquel cuya eliminación implica el menor número de errores de validación. En caso de empates en el número de errores se puede seleccionar un atributo al azar o eliminar todos estos atributos para acelerar el algoritmo.

**Criterio de Parada:** El algoritmo se detiene cuando el menor valor de  $E_{(-p)}(\alpha, \sigma)$  es mayor o igual a  $E(\alpha, \sigma)$ . De manera alternativa, se puede modificar el criterio para eliminar más atributos considerando desigualdad estricta.

La figura 2.5 ilustra el proceso del algoritmo:

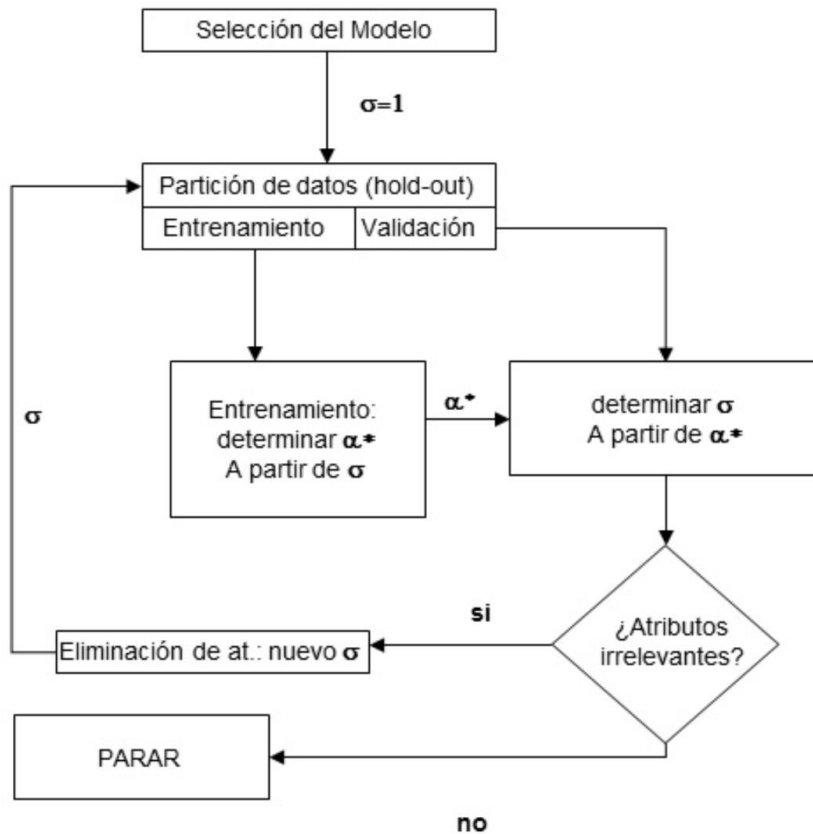


Figura 2.5: Selección de atributos utilizando HO-SVM (Maldonado Alarcón, 2011)

En primera instancia este es el método que vamos a utilizar para la selección de atributos por las características enumeradas en este apartado, pero esto estará sujeto a modificaciones siempre que los resultados obtenidos no sean los adecuados.

### 2.3.4 Funciones Kernel

Los métodos kernel son una clase de algoritmos para el análisis de patrones, cuyo miembro más conocido es la máquina de vectores de soporte (SVM). La tarea general del análisis de patrones es encontrar y estudiar tipos generales de relaciones (por ejemplo, clústeres, clasificaciones, componentes principales, correlaciones, clasificaciones) en conjuntos de datos. Para muchos algoritmos que resuelven estas tareas, los datos en representación bruta deben transformarse explícitamente en representaciones de vectores de características mediante un mapa de características especificado por el usuario: en contraste, los métodos kernel requieren solo un kernel especificado por el usuario, es decir, una función de similitud por pares de puntos de datos en crudo.

Los métodos Kernel deben su nombre al uso de funciones kernel, que les permiten operar en un espacio de características implícitas de alta dimensión sin tener que calcular las coordenadas de los datos en ese espacio, sino simplemente calculando los productos internos entre las imágenes de todos los pares de datos en el espacio de características. Esta operación suele ser computacionalmente más económica que el cálculo explícito de las coordenadas. Este enfoque se llama el “truco del kernel” (Theodoridis & Koutroumbas, 2009). Las funciones del kernel se han introducido para datos de secuencia, gráficos, texto, imágenes, así como vectores.

Los algoritmos que pueden operar con kernels son: kernel perceptrón, máquinas de vectores de soporte (SVM), procesos gaussianos, análisis de componentes principales (PCA), análisis de correlación canónica, regresión de crestas, agrupamiento espectral, filtros adaptativos lineales y muchos otros. Cualquier modelo lineal puede convertirse en un modelo no lineal aplicando el truco del kernel al modelo: reemplazando sus características (predictores) por una función del kernel.

Vamos a ver algunos de los kernels más usados:

- Polynomial kernel: es muy popular en el procesamiento de imágenes.
- Gaussian kernel: es un kernel de propósito general y es usado cuando no hay conocimiento previo sobre los datos.
- Gaussian radial basis function (RBF): es un kernel de propósito general y es usado cuando no hay conocimiento previo sobre los datos.
- Laplace RBF kernel: es un kernel de propósito general y es usado cuando no hay conocimiento previo sobre los datos.
- Hyperbolic tangent kernel: se usa en redes neuronales.
- Sigmoid kernel: podemos usarlo como proxy para redes neuronales.
- Bessel function of the first kind Kernel: elimina el término cruzado en funciones matemáticas.
- ANOVA radial basis kernel: se usa para problemas de regresión.
- Linear splines kernel in one-dimension: es útil cuando se trata de grandes vectores de datos dispersos. A menudo se usa en la categorización de texto. El núcleo splines también funciona bien en problemas de regresión.



Estos son algunos de los kernels que podemos encontrar, la selección del kernel que se elija será determinada por la precisión que tenga en base a nuestros datos, por lo que haremos varias pruebas con el primer set de datos que se obtengan. Teniendo en cuenta que nos quedaremos siempre en base a la complejidad y a la precisión con el que sea menos complejo pero que tenga una buena precisión.



## 3 Diseño y desarrollo del sistema

Empezamos con la parte más técnica del proyecto en la cual se describe la estructura del sistema, la comunicación entre las distintas partes y las funcionalidades al nivel más bajo posible, todo ello apoyado con unos mockups que plasman la parte visual del producto.

Hay que tener en cuenta que este documento no es definitivo ni contiene la única forma de hacer las cosas por lo que como en todo desarrollo de un software los requisitos pueden variar a lo largo del tiempo, encontrar restricciones y casos que no se contemplaban en un inicio, por ello la importancia de ir iterando y de la mejora continua.

Este apartado pretende ser un punto de partida sólido técnicamente que permitirá tener unos conceptos y objetivos claros aunque pudieran variar con entradas externas no contempladas.

### 3.1 Estructura y flujo del sistema

Como ya se ha comentado este proyecto está pensado para ser utilizado en multitud de tiendas y que sea un servicio global que ayude a la disminución de las devoluciones en tiendas online, en este apartado se va a explicar la estructura del sistema, teniendo en mente la escalabilidad y el mantenimiento.

La estructura va a constar de tres partes:

1. Núcleo de funcionalidad (Programa Innovatextil)
2. La base de datos
3. Algoritmo de recomendación

Es importante tener una buena estructura para que sea un proyecto fácilmente escalable, por ello, se propone desacoplar todas las partes y que sean independientes unas de otras, de este modo si en algún momento hay que cambiar alguna de las partes se podría hacer sin que afectase a las otras. Esto es algo muy importante para que el proyecto sea mantenible, ya que podríamos probar nuevas tecnologías, nuevas bases de datos, algoritmos de recomendación sin rehacer todo el sistema.

Por lo tanto, tendríamos un sistema que quedaría del siguiente modo:

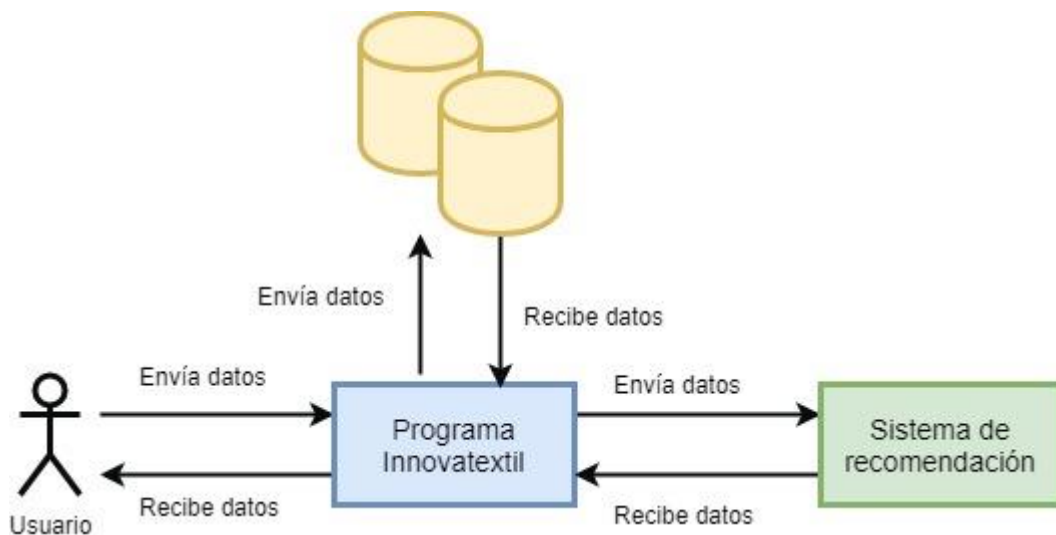


Figura 3.1: Estructura y flujo de Innovatextil "elaboración propia"

Los flujos de comunicación son los que vemos en la figura 3.1, siendo el software de Innovatextil el que sirve como punto de contacto con el resto de las partes y con el que siempre se comunicará el usuario.

Antes de nada, hay que tener claros algunos aspectos importantes del sistema, este nos va a decir con qué probabilidad nos vamos a quedar una prenda que compremos con respecto a lo aprendido en la fase de entrenamiento del sistema de recomendación. Esto por un lado y

por otro lado, con la información de la probabilidad de quedarnos una prenda vamos a tener funcionalidades que utilizan esta información. Las principales funcionalidades por ahora van a ser: recomendar la talla con mayor probabilidad de quedártela y para recomendar las prendas que con menos probabilidad vas a devolver.

Estas van a ser en una primera instancia las funcionalidades en las que nos vamos a enfocar, pero se podrían sacar más funcionalidades como por ejemplo comparativas entre prendas.

Vamos a ver el flujo de comunicación normal de una petición de un usuario con un ejemplo concreto: un usuario quiere saber qué talla de prenda debe elegir (ver figura 3.2).

1. El usuario va a solicitar una recomendación de una talla de una prenda, para ello la tienda nos envía los datos de un usuario y de una prenda.
2. Cuando Innovatextil recibe la información la guarda en la base de datos.
3. Además, consulta la información en la base de datos que le hace falta para enviarla al motor de recomendación.
4. Ya ha recibido todos los datos de la prenda, y sus distintas tallas. Innovatextil va a hacer una petición por cada una de las tallas de la prenda que el usuario quiere conocer su recomendación.
5. El sistema de recomendación le va a devolver los siguientes valores para cada petición, por ejemplo:
  - a. Talla XXS: 35%
  - b. Talla XS: 33%
  - c. Talla S: 54%
  - d. Talla M: 90%
  - e. Talla L: 67%
  - f. Talla XL: 58%
  - g. Talla XXL: 12%
6. Innovatextil recoge la información, la procesa y se la devuelve a la tienda.



Figura 3.2: Flujo de comunicación de una petición en Innovatextil "elaboración propia"

Hay que tener en cuenta que este proceso se produce cuando el SVM ya ha sido entrenado y tenemos la mejor función de clasificación.

Ahora vamos a ver el ejemplo de cómo sería cuando un usuario quiere que se le recomienden prendas de toda una tienda.

1. El usuario va a solicitar la recomendación de todas las prendas en base a sus datos corporales. La tienda nos envía la información del usuario y nos indica que va a ser la recomendación en base a todos los productos de la tienda.
2. Cuando Innovatextil recibe la información la guarda en la base de datos.
3. Además, consulta la información en la base de datos que le hace falta para enviarla al motor de recomendación.
4. Ya ha recibido todos los datos de las prendas, y sus tallas. Innovatextil va a hacer una petición al sistema de recomendación por cada una de las prendas y sus tallas. Hay que destacar que solamente haremos petición de las prendas con stock.
5. Innovatextil recoge la respuesta y procesa la información recibida, ordenando por el porcentaje de recomendación que se le hace al usuario y agrupando las prendas que sean repetidas pero en diferentes tallas.
6. Le enviaremos la información a la tienda de los resultados.

## 3.2 Arquitectura de la base de datos

Una base de datos es una colección organizada de datos, almacenada y accedida electrónicamente. Los diseñadores de bases de datos suelen organizar los datos para modelar aspectos de la realidad de una manera que respalde los procesos que requieren información.

La base de datos es la primera parte de nuestro sistema informático, que nos va a ayudar a el almacenamiento de nuestros datos y algunas de sus características:

1. Independencia lógica y física de los datos. Se refiere a la capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel de la arquitectura sin que esta modificación afecte al nivel inmediatamente superior. El conjunto de datos contenidos en la base debe ser única y estar integrada por los mismos datos.
2. Redundancia mínima. Debe ser controlada, de forma que no exista duplicidad innecesarias, y que las redundancias físicas, convenientes muchas veces a fin de responder a objetivos de eficiencia, sean tratadas por el mismo sistema, de modo que no puedan producirse inconsistencias. Se trata de usar la base de datos como repositorio común de datos para distintas aplicaciones. Cuando un dato se actualizará lógicamente por el usuario de forma única, y el sistema tendrá que cambiar físicamente todos aquellos campos en los que el dato estuviese repetido, en caso de existir redundancia física (redundancia controlada).
3. Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios. Las bases de datos pretenden servir al conjunto de la organización, manejando los datos como otro recurso. Por lo tanto, las bases de datos han de atender a múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones.
4. Distribución espacial de los datos. Los datos pueden encontrarse en otra habitación, otro edificio e incluso otro país, el usuario no tiene por qué preocuparse de la localización espacial de los datos a los que accede.
5. Integridad de los datos. Se refiere a las medidas de seguridad que impiden que se introduzcan datos erróneos. Esto puede suceder tanto por motivos físicos (defectos de hardware, actualización incompleta debido a causas externas), como de operación (introducción de datos incoherentes).
6. Consultas complejas optimizadas. Permitir la rápida y ejecución de las mismas.

7. Seguridad de acceso y auditoría. Se refiere al derecho de acceso a los datos contenidos en la base por parte de personas y organismos. El sistema de auditoría mantiene el control de acceso a la base, con el objeto de saber qué o quién realizó una determinada modificación y en qué momento.
8. Respaldo y recuperación. Se refiere a la capacidad de un sistema de base de datos de recuperar su estado en un momento previo a la pérdida de datos.
9. Acceso a través de lenguajes de programación estándar. Se refiere a la posibilidad ya mencionada de acceder a los datos de una base mediante lenguajes de programación ajenos al sistema de base de datos.

Lo primero que se va a hacer es diseñar un modelo conceptual de datos que refleje la estructura de la información que se mantendrá en la base de datos. Un enfoque común para desarrollar el modelo conceptual es usar el modelo entidad-relación, y es el que se ha utilizado en nuestro caso, aunque se podrían haber utilizado otros como el lenguaje de modelado unificado.

En el esquema que vemos en la figura 3.3 se ven las entidades necesarias, sus relaciones y atributos para este proyecto.

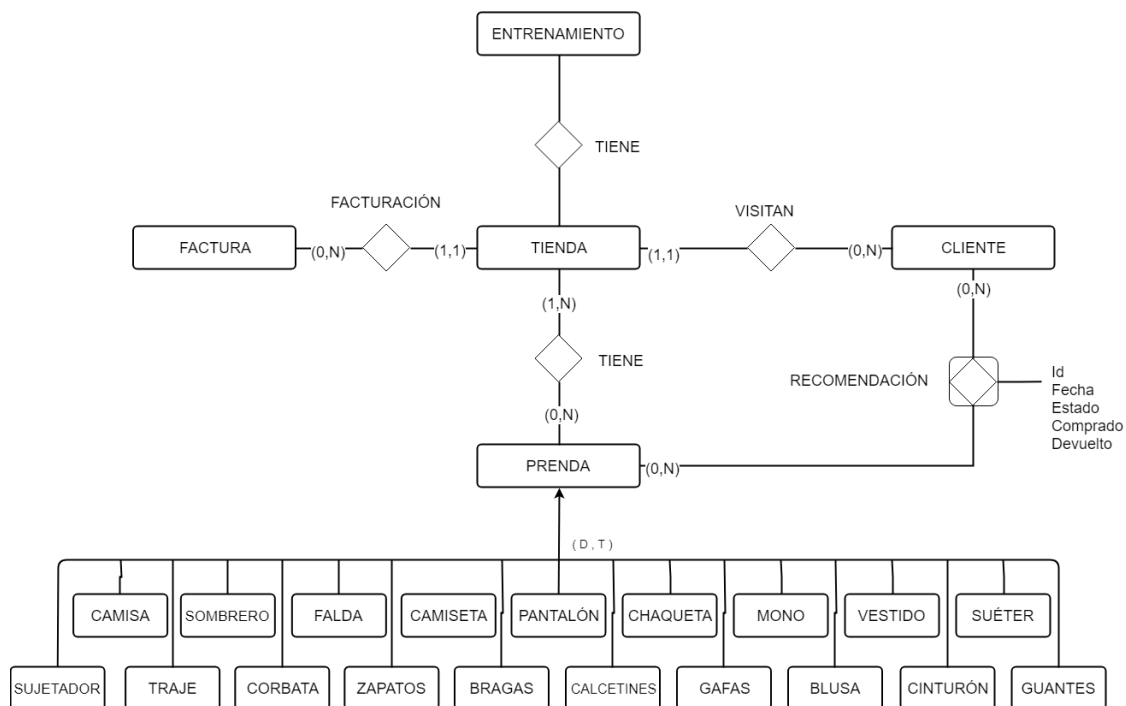


Figura 3.3: Arquitectura de la base de datos de Innovatextil "elaboración propia"



Los atributos de las entidades anteriores son los siguientes:

Tabla 3.1: Entidad Tienda

TIENDA
<u>id_tienda</u>
nombre_tienda
email
contrasenia
fecha_alta
nombre
primer_apellido
segundo_apellido
direccion
ciudad
provincia
pais
codigo_postal
num_tarjeta
fecha_expiracion
cvv
fac_nombre
fac_primer_apellido
fac_segundo_apellido
fac_direccion
fac_ciudad
fac_provincia
fac_pais
fac_codigo_postal
perido_facturacion
descuento_factura

Tabla 3.2: Entidad Factura

FACTURA
<u>num_factura</u>
fecha
importe
descripcion

Tabla 3.3: Entidad Entrenamiento

ENTRENAMIENTO
<u>id</u>
ref_cliente
ref_prenda
fecha_entrenamiento
precision
resultado_algoritmo

Tabla 3.4: Entidad Cliente

CLIENTE
<u>id_cliente</u>
peso
altura
edad
tipologia
genero

Tabla 3.5: Entidad Recomendación

RECOMENDACION
---------------

<u>id_cliente</u>
<u>id_prenda</u>
fecha
comprado
estado

Tabla 3.6: Entidad Prenda

PRENDA
<u>id_prenda</u>
<u>sku</u>
tipo_producto
nombre
precio
peso
stock
talla
color_principal

Tabla 3.7: Entidad Camisa

CAMISA
contorno_cuello
contorno_pecho

Tabla 3.8: Entidad Sombrero

SOMBRERO
contorno_cabeza

Tabla 3.9: Entidad Falda

FALDA
contorno_cintura
contorno_cadera

Tabla 3.10: Entidad Camiseta

CAMISETA
contorno_cuello
contorno_pecho

Tabla 3.11: Entidad Pantalón

PANTALON
contorno_cintura
contorno_cadera
largo_pierna_interior

Tabla 3.12: Entidad Chaqueta

CHAQUETA
contorno_pecho

Tabla 3.13: Entidad Mono

MONO
contorno_cuello
contorno_pecho
contorno_cintura
contorno_cadera
largo_pierna_interior

Tabla 3.14: Entidad Vestido

VESTIDO
contorno_pecho
contorno_cintura
contorno_cadera

Tabla 3.15: Entidad Suéter

SUETER
contorno_pecho

Tabla 3.16: Entidad Sujetador

SUJETADOR
contorno_pecho

Tabla 3.17: Entidad Traje

TRAJE
contorno_cuello
contorno_pecho
contorno_cintura
contorno_cadera
largo_pierna_interior

Tabla 3.18: Entidad Corbata

CORBATA
contorno_cuello

Tabla 3.19: Entidad Zapatos

ZAPATOS
---------

longitud_pie
--------------

Tabla 3.20: Entidad Bragas

BRAGAS
contorno_cadera

Tabla 3.21: Entidad Calcetines

CALCETINES
longitud_pie

Tabla 3.22: Entidad Gafas

GAFAS
contorno_cabeza

Tabla 3.23: Entidad Blusa

BLUSA
contorno_cuello
contorno_pecho

Tabla 3.24: Entidad Cinturón

CINTURON
contorno_cintura

Tabla 3.25: Entidad Guantes

GUANTES
longitud_mano
ancho_mano

Para la producción del modelo de datos conceptual se ha tenido en cuenta los procesos que se van a llevar a cabo, el flujo de la información y de trabajo. Con toda esa información se ha establecido la información básica que se necesita en nuestra base de datos. Al ser un elemento software, va a variar el tiempo y va a ir evolucionando, pero este es nuestro punto de partida.

Después de haber producido el modelo conceptual de datos, lo siguiente que se hará es diseñar la base de datos lógica. Esto supone traducir el modelo conceptual a un esquema que implementen las estructuras de datos y el resultado es el modelo de datos lógicos expresados en términos de un modelo de base de datos a través del modelo relacional.

A este modelo se le aplicará un enfoque metódico conocido como normalización. El objetivo de la normalización es garantizar que cada "hecho" elemental solo se registre en un solo lugar, de modo que las inserciones, actualizaciones y eliminaciones mantengan automáticamente la coherencia. Gracias a esa normalización se hará posible una escalabilidad más controlada y sin incongruencias.

Por último, nos quedará la etapa final del diseño de la base de datos que es tomar las decisiones que afectan el rendimiento, la escalabilidad, la recuperación, la seguridad y similares, pero esto depende del sistema de gestión de base de datos (SGDB) que elijamos.

Un objetivo clave durante esta etapa será la independencia de los datos, lo que significa que las decisiones tomadas para fines de optimización del rendimiento deberían ser invisibles para los usuarios finales y las aplicaciones.

Hay dos tipos de independencia de datos: independencia de datos físicos e independencia de datos lógicos. El diseño físico se basa principalmente en los requisitos de rendimiento, y requiere un buen conocimiento de la carga de trabajo esperada y los patrones de acceso, y una comprensión profunda de las características ofrecidas por el SGDB elegido.

Otro aspecto del diseño físico de la base de datos es la seguridad. Implica tanto definir el control de acceso a los objetos de la base de datos como definir los niveles de seguridad y los métodos para los datos en sí.

### 3.3 Funcionalidades Innovatextil

En este apartado vamos a comentar todas las entradas y salidas del sistema, como parte de la comunicación con el exterior, y todas las funcionalidades (tabla 3.26) que vamos a encontrar en nuestro sistema. Al finalizar, tendremos una idea global de todas las cosas que se van a poder hacer con este sistema en un principio.

Tabla 3.26: Funcionalidades y parámetros de Innovatextil

Clase	Funcionalidad	Parámetros de entrada
Gestión	Registro de tienda	nombre_tienda, email, contrasenia, fecha_alta
Gestión	Registro de los datos principales	nombre, primer_apellido, segundo_apellido, direccion, ciudad, provincia, pais, codigo_postal, telefono
Gestión	Registro de la tarjeta	token_acceso, id_tienda, num_tarjeta, fecha_expiracion, cvv,
Gestión	Registro de dirección de facturación	token_acceso, id_tienda, nombre, primer_apellido, segundo_apellido, direccion, ciudad, provincia, pais, codigo_postal
Gestión	Introducir forma de pago	token_acceso, id_tienda, periodo_facturacion, descuento
Gestión	Login de tienda	email, contrasenia
Gestión	Logout de tienda	-
Gestión	Leer datos de la tienda	token_acceso, id_tienda
Gestión	Eliminar tienda	token_acceso, id_tienda
Gestión	Crear prenda	token_acceso, id_prenda, sku, tipo_producto, nombre, precio, peso, stock, talla, color_principal
Gestión	Añadir medidas prenda	token_acceso, id_prenda, tipo_producto, contorno_cabeza, contorno_cuello, contorno_pecho, contorno_cintura, contorno_cadera, largo_pierna_interior, longitud_pie, longitud_mano, ancho_mano
Gestión	Obtener prenda	token_acceso, id_prenda
Gestión	Obtener prendas	token_acceso, id_tienda, tipo_prenda, num_prendas, inicio

Clase	Funcionalidad	Parámetros de entrada
Gestión	Actualizar prenda	token_acceso, id_prenda, sku, tipo_producto, nombre, precio, peso, stock, talla, color_principal
Gestión	Eliminar prenda	token_acceso, id_prenda
Gestión	Crear cliente	token_acceso, id_cliente, peso, altura, edad, tipologia, genero
Gestión	Obtener cliente	token_acceso, id_cliente
Gestión	Actualizar cliente	token_acceso, id_cliente, peso, altura, edad, tipologia, genero
Gestión	Facturar a tienda	token_acceso, id_tienda, fecha_actual
Gestión	Enviar la factura	token_acceso, id_factura
Estadísticas	Dame histórico de una característica de los usuarios de una tienda	token_acceso, id_tienda, caracteristica
Estadísticas	Dame el IMC de los usuarios de la tienda	token_acceso, id_tienda, caracteristica
Estadísticas	Dame las recomendaciones hechas de una tienda	token_acceso, id_tienda
Estadísticas	Dame la efectividad de la recomendación	token_acceso, id_tienda
Funcionalidad	Solicitar recomendación de talla de una prenda	token_acceso, id_prenda, nombre_prenda
Funcionalidad	Solicitar recomendación de un listado de prendas	token_acceso, num_prendas, id_cliente
Funcionalidad	Enviar transacción de prenda recomendada se ha comprado	token_acceso, id_recomendacion, comprado, estado
Funcionalidad	Actualizar transacción si se ha devuelto o no pasado un periodo	token_acceso, id_recomendacion, comprado, estado
Funcionalidad	Entrenamiento	id_tienda, fecha_entrenamiento, precision, resultado_algoritmo

Estas son las primeras funcionalidades que va a tener nuestro sistema y nuestro objetivo que es disminuir el número de devoluciones además de retener más clientes, por ello, vamos a ver si con estas funcionalidades que nos son demasiadas conseguimos el objetivo.

Una vez sea testeado, podremos tomar la decisión de qué nuevas funcionalidades necesitan nuestros clientes o de qué manera podemos ir ampliando el sistema.

### 3.4 Etapas del algoritmo de recomendación

Una vez nuestros clientes nos dan la información a través de la API que hemos visto en el apartado anterior una serie de cosas sucederán de manera completamente opaca para ellos. Se van a ir guardando los datos en la base de datos, y cuando tengamos un set de datos suficientes para poder entrenar nuestro modelo lo entrenaremos hasta que se consiga la precisión adecuada para empezar a hacer recomendaciones. Esto se muestra reflejado en el esquema de la figura 3.4.

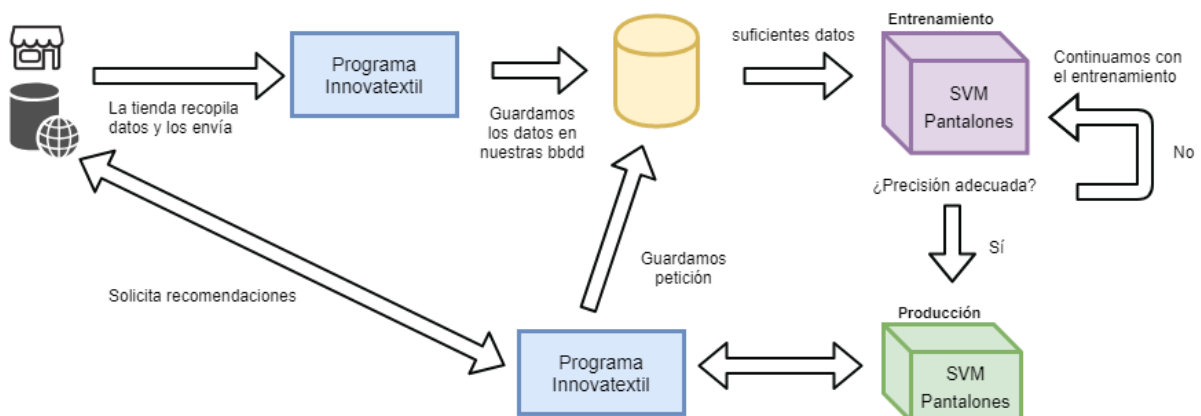
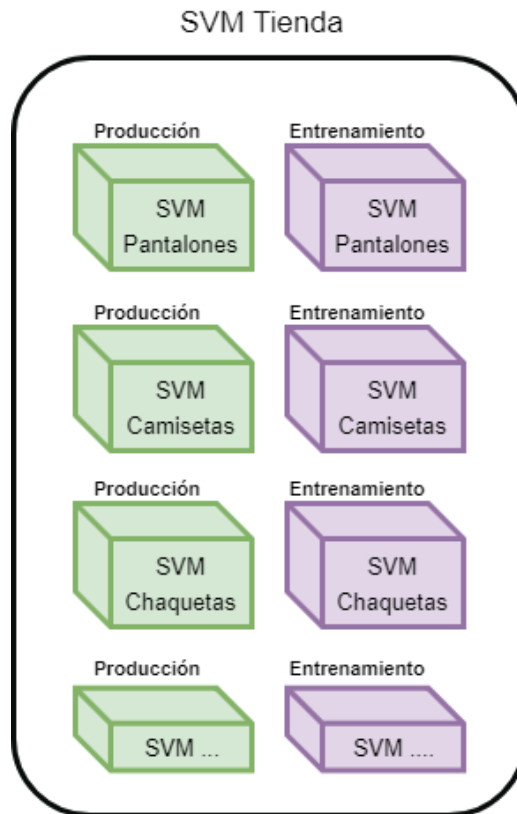


Figura 3.4: Entrenamiento del sistema de recomendación de Innovatextil "elaboración propia"

Como se puede ver hay motores de recomendación bien diferenciados, el motor de entrenamiento y el segundo que es el de producción en el que la tienda nos enviará información y obtendrá su recomendación, pero además de esto se seguirá entrenando conforme nos lleguen más datos de la tienda.

Estos motores de búsqueda van a estar diferenciados para cada tipo de prenda que haya en la tienda, podemos ver en la siguiente imagen como hay uno para los pantalones, camisas, chaquetas, vestidos,...



*Figura 3.5: Redundancia del algoritmo de recomendación de Innovatextil "Elaboración propia"*

En la primera etapa entrenamos el algoritmo, con el proceso comentado anteriormente hasta conseguir un índice de éxito adecuado y clonamos el algoritmo a producción, duplicaremos el sistema como se puede ver en la figura 3.5. Con esto volveremos a recoger datos, para realimentar el algoritmo y continuar con el entrenamiento.

### 3.4.1 Etapa entrenamiento

Veamos los datos que necesitamos que la tienda nos mande (tabla 3.27) para poder entrenar nuestro modelo y conseguir la precisión adecuada para llevarlo a producción.

Para cada transacción que se haya realizado en la tienda se van a solicitar unos datos concretos dependiendo de cada prenda, de la transacción y del usuario, en este caso vamos a ver lo que se solicitaría para un pantalón.

Tabla 3.27: Parámetros para entrenar el algoritmo del pantalón en Innovatextil

Referencia	Dato de entrada	Tipo de dato	Posibles valores
Usuario	Peso	Decimal	-
Usuario	Altura	Decimal	-
Usuario	Edad	Entero	-
Usuario	Tipología	Listado	Triángulo, triángulo invertido, rectángulo, cuadrado, reloj de arena, ovalado. (ver anexo 1)
Usuario	Género	Listado	Hombre, mujer, otro.
Prenda / Pantalón	Color	Listado	Negro, blanco, beige, rojo, rosa, azul marino,...
Prenda / Pantalón	Estilo	Listado	Skinny, slim, straight, jegging, hight waist, mom, bootcut, culotte, baggy,...
Prenda / Pantalón	Máximo medida cintura en base a la talla	Decimal	-
Prenda / Pantalón	Mínimo medida cintura en base a la talla	Decimal	-
Transacción	Devolución	Binario	Sí, no

Una vez tenemos el conjunto de datos que vamos a introducir, podríamos ampliar el set de datos para encontrar datos más relevantes como la geografía del usuario, dispositivos utilizados, el día de la compra, color de ojos, piel,... Hay que tener en cuenta que hay algunas características como puede ser el precio podrían hacer que nuestro algoritmo solo recomendarse por este criterio y no consigamos el efecto deseado, ya que esto no es una característica que sea intrínseca de la prenda o del usuario.

En la primera iteración vamos a empezar con estas características seleccionadas y ver si el algoritmo SVM encuentra relaciones entre las distintas características y conseguir disminuir las devoluciones a través de las conclusiones obtenidas.



### 3.4.2 Etapa producción (mejora continua)

Una vez tenemos el modelo entrenado, los datos que se generan con las nuevas recomendaciones y compras servirán para seguir entrenando al algoritmo para que sea más preciso.

Una vez consigamos tener un nuevo set de entrenamiento lo suficientemente grande lo introduciremos de nuevo en el motor de Inteligencia Artificial, para ver si se crean nuevos patrones y si ha conclusiones más precisas con un número mayor de datos.

Es importante que en la primera vez lo entrenemos y saquemos a producción lo antes posible para empezar a tener respuesta del sistema, pero luego continuaremos el entrenamiento con datos más actualizados. Este proceso no terminará nunca, porque pueden haber variaciones en el tiempo que no detectamos pero que el algoritmo sí que sea capaz de detectar.

## 3.5 Diseño gráfico

En esta parte del proyecto se estudia la manera en la cual diseñar y estructurar la aplicación con el objetivo de proporcionar a los usuarios una interfaz clara, usable y sencilla. En ella se aplicarán conceptos de User Interface (UI) y User eXperience (UX) design, para lograr nuestros objetivos.

También, se especificarán los colores, tipografías y una pequeña guía de estilo para seguir en el desarrollo, por último se adjuntan los bocetos o mockups de la aplicación.

Destacar, que solamente va a ser de la parte de visualización de datos interna, ya que la integración del servicio en sus tiendas va a depender de ellos y podrán hacerla como quieran.

### 3.5.1 Elementos y estructura

El objetivo de toda interfaz es que sea expresiva, de tal forma que el usuario pueda entender para qué sirve y de qué manera se utiliza, sin necesidad de una guía o una curva de aprendizaje elevada.

Para que esto suceda vamos a utilizar estructuras similares a webs o servicios que ya existan y que el usuario pueda asemejar o buscar elementos por experiencias previas ya obtenidas.

Algunos de los elementos que vamos a destacar en nuestra interfaz para conseguir que sea auto descriptivo son:

- Iconos: mediante iconos que sean representativos intentaremos que las acciones más comunes como pueda ser, añadir, borrar, siguiente, salir,... se utilicen. Por otro lado, añadiremos otros iconos propios menos representativos pero que esperamos se integren de la misma manera.
- Colores: los colores es otra forma de comunicación con el usuario, por lo que utilizaremos una jerarquía de colores común a toda la aplicación para que las acciones que sean similares tenga una visualización igual. Además, utilizaremos los colores verdes para acciones realizadas con éxito o que queramos que el usuario ejecute y el rojo para lo contrario.
- Animaciones: pequeñas animaciones en nuestra interfaz dan dinamismo al usuario y consiguen que todo tenga una mayor fluidez, por lo que se podrían añadir estas animaciones para indicar al usuario que un formulario se está enviando o que una página está cargando entre otras.
- Información extra: Se van a implementar tooltips, popovers o ventanas modales para añadir descripciones extra. Por ejemplo, los iconos al colocar nuestro ratón por encima podrá tener una descripción más amplia en el caso del escritorio.

A rasgos generales, estos son elementos que nos ayudarán a que los usuarios entiendan nuestra aplicación, pero la posición de los elementos va a ser prioritaria en este caso, por lo que vamos a ver cuál va a ser la estructura elegida (figura 3.6).

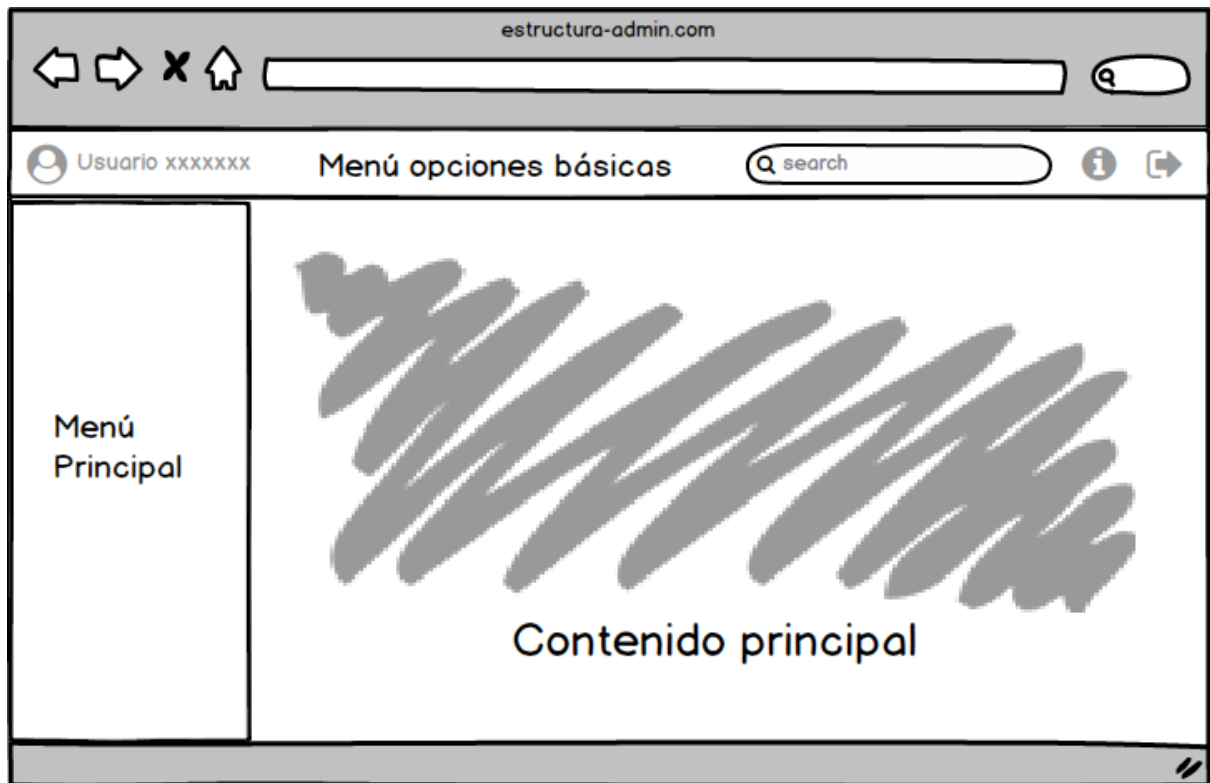


Figura 3.6: Estructura panel de administración Innovatextil "elaboración propia"

Como podemos observar, es una estructura muy similar a otras webs como pueden ser facebook o wordpress, con ello esperamos que la experiencia previa nos ayude a que el usuario se adapte mejor a nuestra interfaz y la curva de aprendizaje sea mínima.

### 3.5.2 Guía de estilo

Una guía de estilo es un documento que especifica el estilo o formato estándar de una web. En ella se establecen las directrices comunes para el diseño de elementos, fuentes, formatos, etc. Es una actividad clave para una empresa ya que nos permite presentar a un cliente, superior un documento donde se puede ver los elementos y sus variaciones en una fase previa a la del desarrollo. Por otro lado, permite que todos sigan las mismas líneas y se hable un mismo lenguaje visual en la aplicación.

Una guía de estilo debe contener los siguientes apartados:

- Reglas generales de estructuración y diseño
- Paleta de colores
- Tipografía

- Estructura
- Navegación
- Componentes UI y UX

### 3.5.2.1 Reglas generales

En la guía de estilos de la aplicación se van a aplicar un diseño responsive, ya que creemos que la mayor parte del tráfico en la parte de administración vendrá de desktop o tablet, quedando el móvil en último lugar. Esto es una suposición que no podemos garantizar pero que se podrá contrastar una vez se tengan datos del uso del servicio.



Figura 3.7: Diseño responsive (recurso web)

En la figura 3.7 vemos como el contenido se va adaptando dependiendo del dispositivo que tenemos delante. En contraposición con el patrón de mobile first, el diseño responsive se centra en empezar por pc y luego adaptar el ordenador, ya que consideramos que nuestro principal dispositivo de uso va a ser el ordenador optamos por este patrón.

Una vez tengamos el diseño para pantallas grandes para adaptarlo móvil se van a evitar elementos en columnas, o en modo grid a no ser que sean galerías de imágenes o muy

poco contenido, además se tendrá en cuenta que la interacción táctil no va a ser tan precisa como el puntero de un ordenador.

### 3.5.2.2 Paleta de colores

El objetivo que se persigue es utilizar una interfaz limpia, por lo que no se busca la combinación de muchos colores, pero si colores que tengan personalidad y que no sean los más usados por ello vamos a elegir una paleta de color sencilla que mezclados con blancos y grises crearán nuestra interfaz.

Al no tener nociones de diseño, se van a utilizar herramientas que te ayudan a la creación de estas paletas, y en nuestro caso, la herramienta utilizada se llama [coolors.co](https://coolors.co). Y la paleta seleccionada se puede ver a través de este enlace: <https://coolors.co/ffffff-84dcc6-a5ffd6-ffa69e-ff686b>.

Este es el resultado visual de los colores elegidos para la aplicación lo tenemos en la figura 3.8.

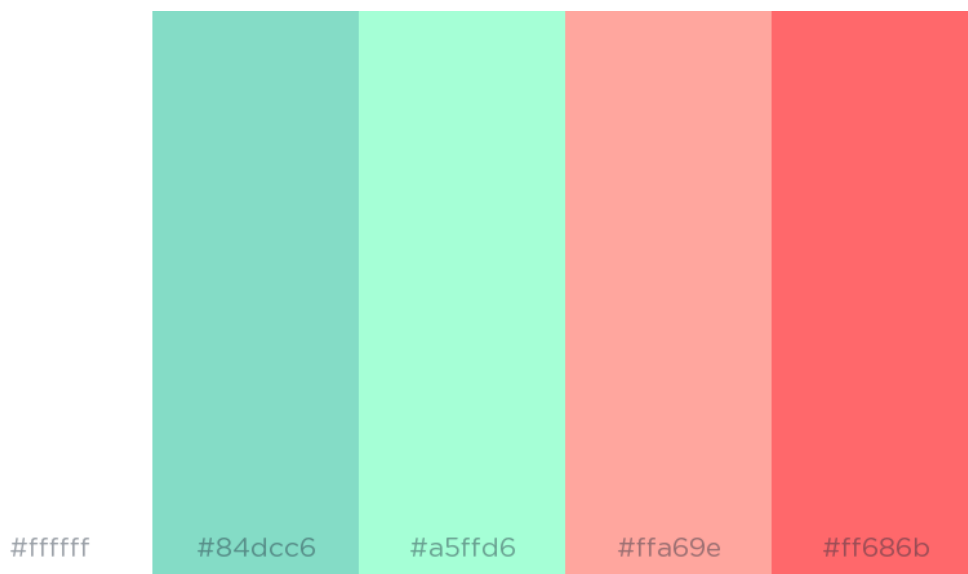


Figura 3.8: Paleta de colores Imovatextil (coolors.co)

### 3.5.2.3 Tipografía

Durante años, el diseño web se ha visto obligado a usar únicamente un pequeño ramillete de fuentes instaladas en (casi) todos los ordenadores. Porque si la fuente que usaba la web no estaba instalada en el dispositivo del usuario, el sistema la sustituye por otra y esto es muy probable que afecte a la maquetación y rompa el diseño de tu site. Las web fonts han terminado con la dependencia de las fuentes seguras, abriendo un amplio catálogo de posibilidades, y en nuestro proyecto se va a utilizar una web font de una de las librerías más utilizadas [Google Fonts](#).

En nuestro caso se va a utilizar una única tipografía y se ha elegido la tipografía [Lato](#), se puede ver en la figura 3.9, ya que tiene muchas versiones y nos permite jugar con ellas para crear jerarquías en el contenido sin tener que utilizar múltiples fuentes.



Innovatextil  
*Innovatextil*  
Innovatextil  
*Innovatextil*  
Innovatextil  
*Innovatextil*  
Innovatextil  
*Innovatextil*  
Innovatextil  
*Innovatextil*

Figura 3.9: Tipografía Lato (Google Fonts)

Se descartan automáticamente las fuentes extra light porque son demasiado finas y en pantallas que no tengan una resolución muy alta no serán legibles.

### 3.5.2.4 Estructura

La estructura de la aplicación irá acorde a lo descrito anteriormente en la figura 3.6. Los elementos principales van a ser un menú principal a la izquierda, un menú superior con la información del usuario y acciones principales, y reservamos el centro de la pantalla para el contenido de la página en la que nos encontremos.

### 3.5.2.5 Navegación

En este apartado vamos a ver de qué manera está organizada la información dentro del servicio web y de qué manera vamos a navegar de un lugar a otro (ver figura 3.10). Hay que destacar que es una aplicación muy horizontal en la cual no se han querido crear muchos sub apartados para no tener que hacer muchos clicks, si no que nos basamos en el scroll de la página, filtros, inputs y botones, esto se podrá observar claramente en los bocetos.

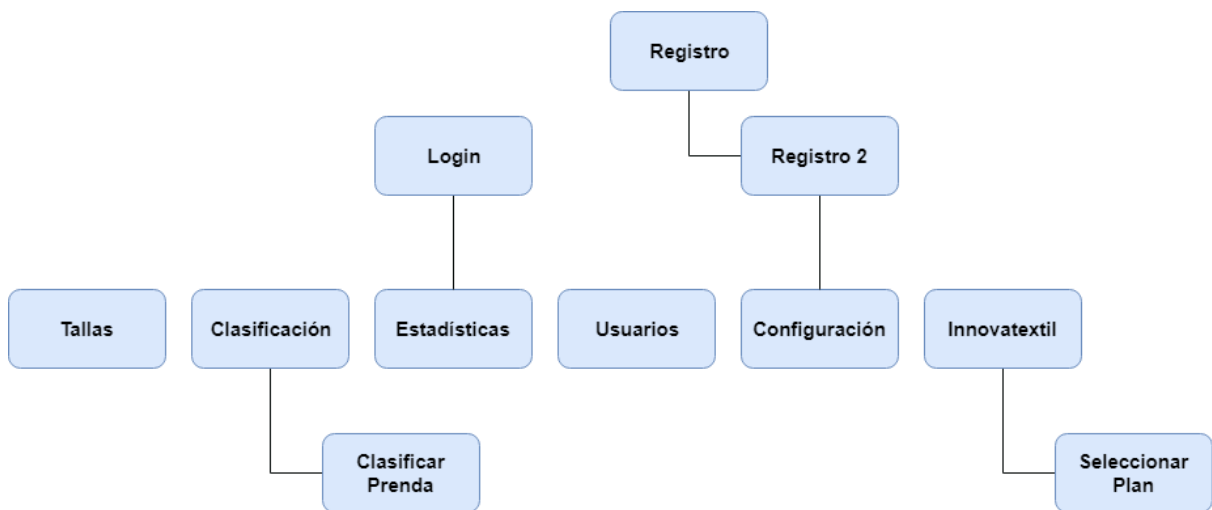


Figura 3.10: Arquitectura de la información Innovatextil "elaboración propia"

### 3.5.2.6 Componentes

Los componentes UI y UX refieren al uso de elementos de diseño específicos que se utilizan para componer la experiencia del usuario. Estos suelen ser reutilizables en distintas partes de la aplicación y siempre siguen los mismos criterios.

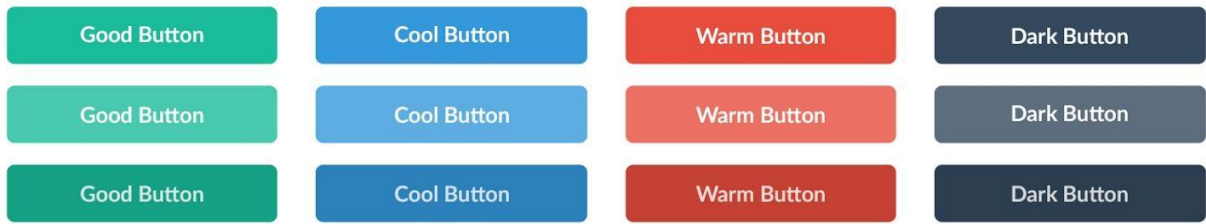
En el ámbito del desarrollo de aplicaciones suelen ser los botones, paneles, alertas, listas, checkboxes,...

Al igual que con los colores, nos vamos a ayudar con una librería que ya está desarrollada y extendida en el mundo del diseño [Flat UI](#), utilizadas por frameworks como bootstrap. Se pueden ver los elementos principales en la figura 3.11.

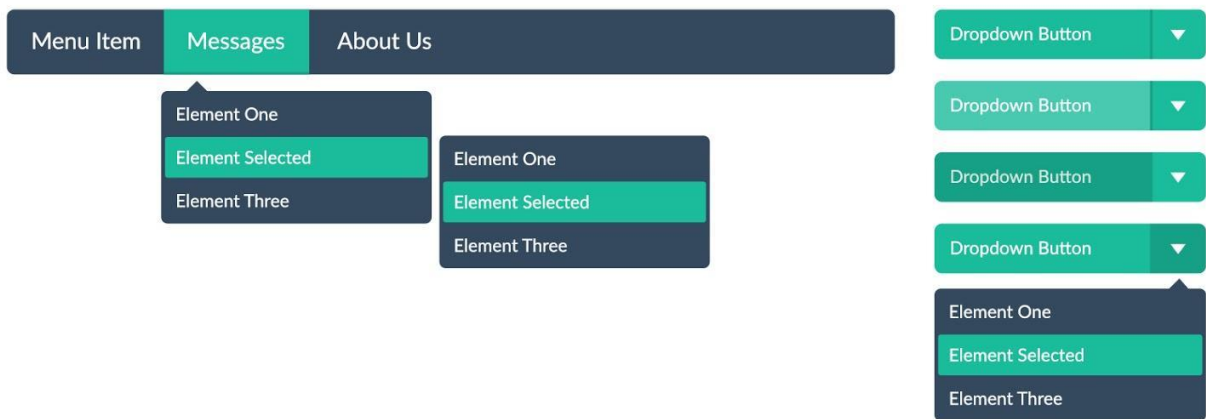


# Elementos Básicos

## Botones



## Menu



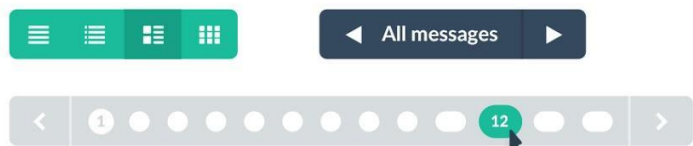
## Inputs



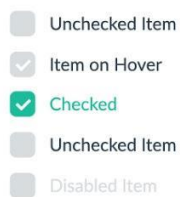
## Barra de progreso



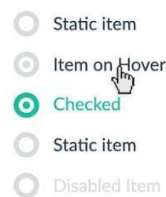
## Navegación



## Checkboxes



## Radiobuttons



## Toggles



## Tags





Figura 3.11: Componentes Innovatextil (Flat UI)

Con estos elementos tenemos una base completa para poder crear nuestra web y que sea consistente en aspecto en toda la interfaz.

### 3.5.2.7 Nombre, Logo e Imagen

El nombre del producto es el que le va a dar personalidad al proyecto y va a hacer que tenga entidad propia. El nombre elegido para el proyecto ha sido:

## ***Innovatextil***

Es un poco largo pero sencillo de recordar, compuesto de dos palabras muy extendidas y conocidas como son Innovación + Textil.

Por otro lado, tenemos el logo (figura 3.12) asociado al producto es un maniquí un poco tecnológico hecho con hierro.



*Figura 3.12: Logo Innovatextil "elaborado por Lucia Soler"*

Por último, queremos que la imagen de este producto esté asociado a la imagen femenina y juvenil, que refleje la fuerza y la capacidad de crear cosas nuevas (ver figura 3.13). Por ello, se hicieron unas fotos que representan esto con la combinación de la moda en el papel de una diseñadora y la tecnología, en este caso representada por la autora del proyecto en cuestión.



*Figura 3.13: Imagen Innovatextil "elaborado por Rosana Cerón"*

### 3.5.2.8 Mockups

Es un apartado clave dentro del desarrollo, ya que define de una forma sencilla y visual la estructura aproximada del sistema a implementar. Esto no va a ser el diseño final, pero si uno aproximado en el que se prestará especial atención a la estructura del contenido pero no al tamaño de los elementos, colores o elementos decorativos.

Veamos a continuación las pantallas de nuestra aplicación en pantallas para ordenador.

Pantalla login (figura 3.14)

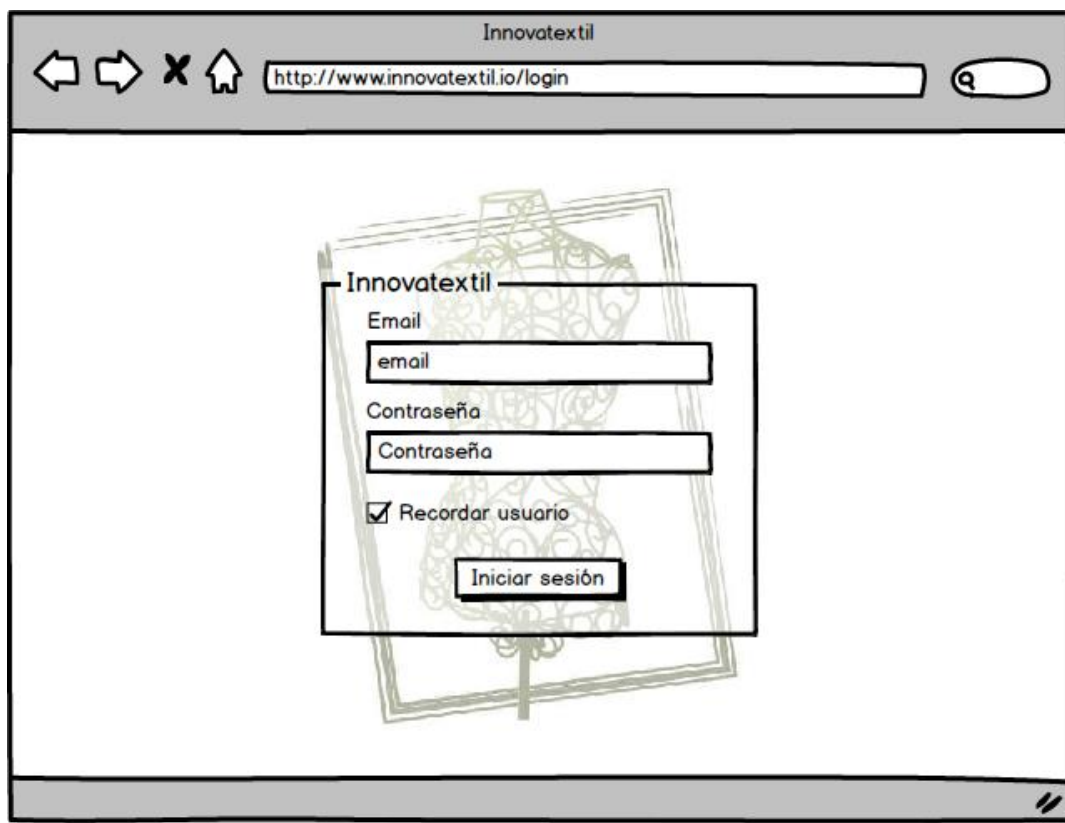


Figura 3.14: Boceto pantalla Login "elaboración propia"

Pantallas de registro (figura 3.15 y 3.16)

El registro consiste en dos pasos, el primero es muy breve para conseguir el email y el nombre de la tienda lo antes posible. Luego en un segundo pasos se solicitan más datos, esto se ha realizado así porque en dos pasos se pretende retener a más gente que si añadimos de primeras un formulario demasiado largo.

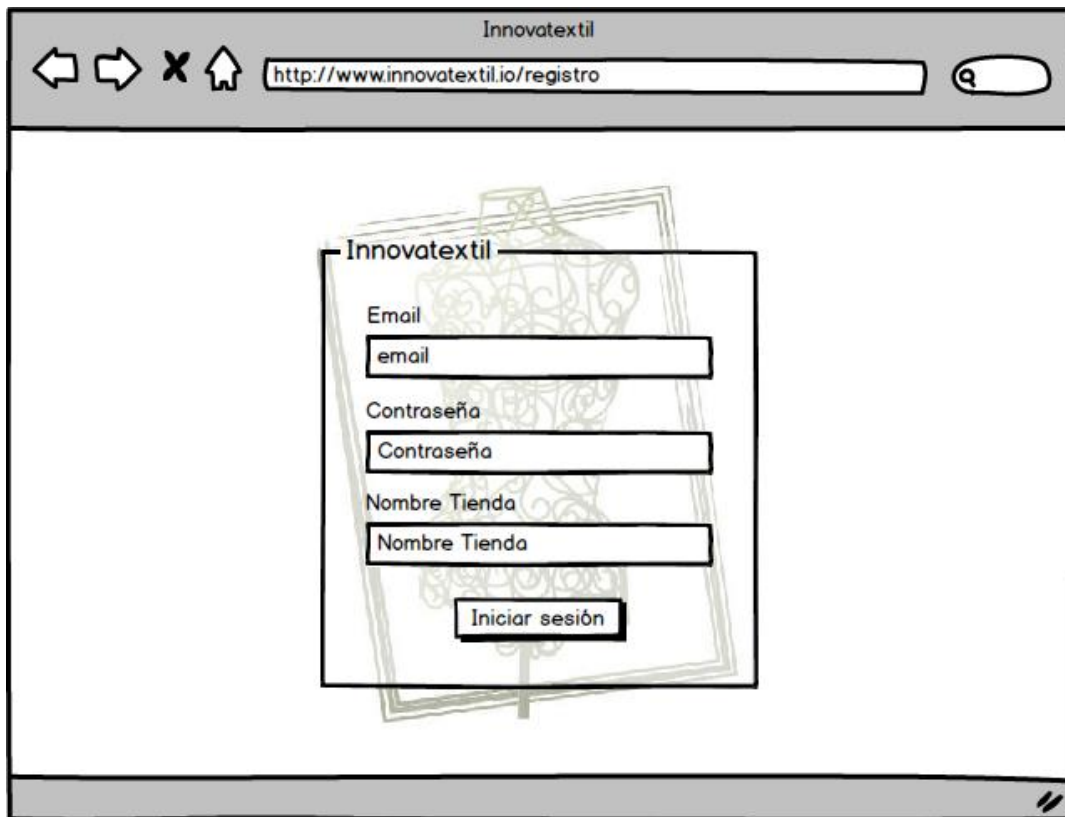


Figura 3.15: Boceto pantalla registro 1 "elaboración propia"

Innovatextil

← → × 🏠 <http://www.innovatextil.io/registro> 🔍

Innovatextil

Nombre  Apellidos

Dirección

Ciudad  Provincia  Código Postal

País  Teléfono

Figura 3.16: Boceto pantalla registro 2 "elaboración propia"

Pantalla de tallas (figura 3.17)

En esta pantalla la principal función es poner las tallas medidas que tienen cada una de los tipos de prendas que tenga la tienda. Para que funcione el sistema esto tendrá que estar completo, ya que es uno de los parámetros que se introducirá en el sistema de recomendación.

Innovatextil

http://www.innovatextil.eu

Tienda XXXXXXXXXXXX

Tallas

Clasificación

Estadísticas

Mis usuarios

Configuración

Innovatextil

Medidas de las tallas de tu prenda

Tipo de prenda: Pantalones

	CINTURA	CADERA	LARGO INT.
XS	XXXXX	XXXXX	XXXXX
S	XXXXX	XXXXX	XXXXX
M	XXXXX	XXXXX	XXXXX
L	XXXXX	XXXXX	XXXXX
XL	XXXXX	XXXXX	XXXXX

Guardar

Figura 3.17: Boceto pantalla tallas "elaboración propia"

Pantalla de listado de clasificación de prendas (figura 3.18)

Tenemos una importación de todas las prendas que se venden en la tienda, es necesario ya que cada prenda tendrá que ser clasificada para saber a qué tipologías de cuerpo se les recomienda. Van a estar todas listadas con una barra de progresión para saber si se han clasificado o no.

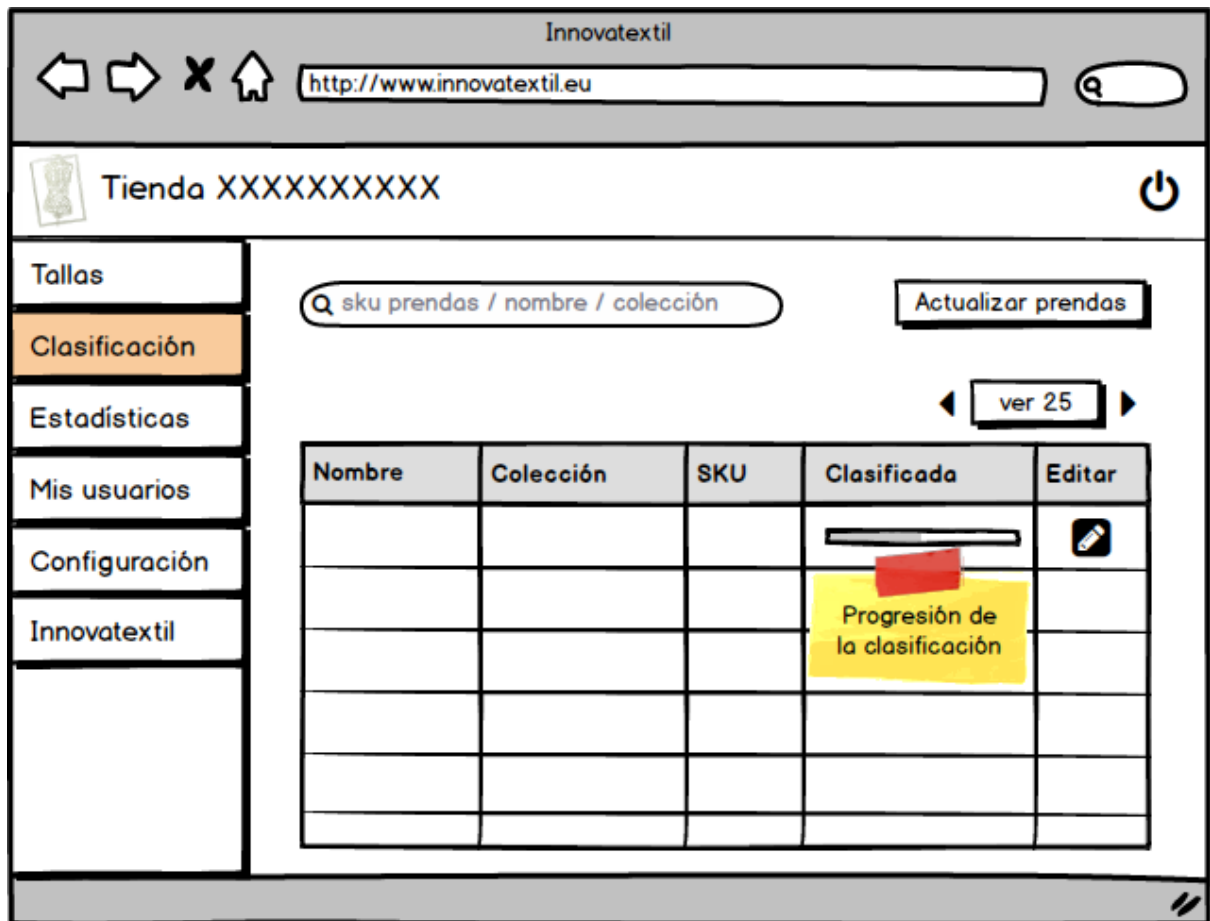


Figura 3.18: Boceto pantalla listado de clasificación de prendas "elaboración propia"



Pantalla de clasificación de prenda (figura 3.19)

Por cada prenda necesitamos información extra que nos tendrá que proporcionar la tienda para poder hacer las recomendaciones. Para acceder a esta pantalla tendremos que hacerlo desde el listado de las prendas, e introduciremos los datos como el color, el estilo de la prenda y el stock (seguramente será una acción programada que se actualizará cuando se realicen compras).

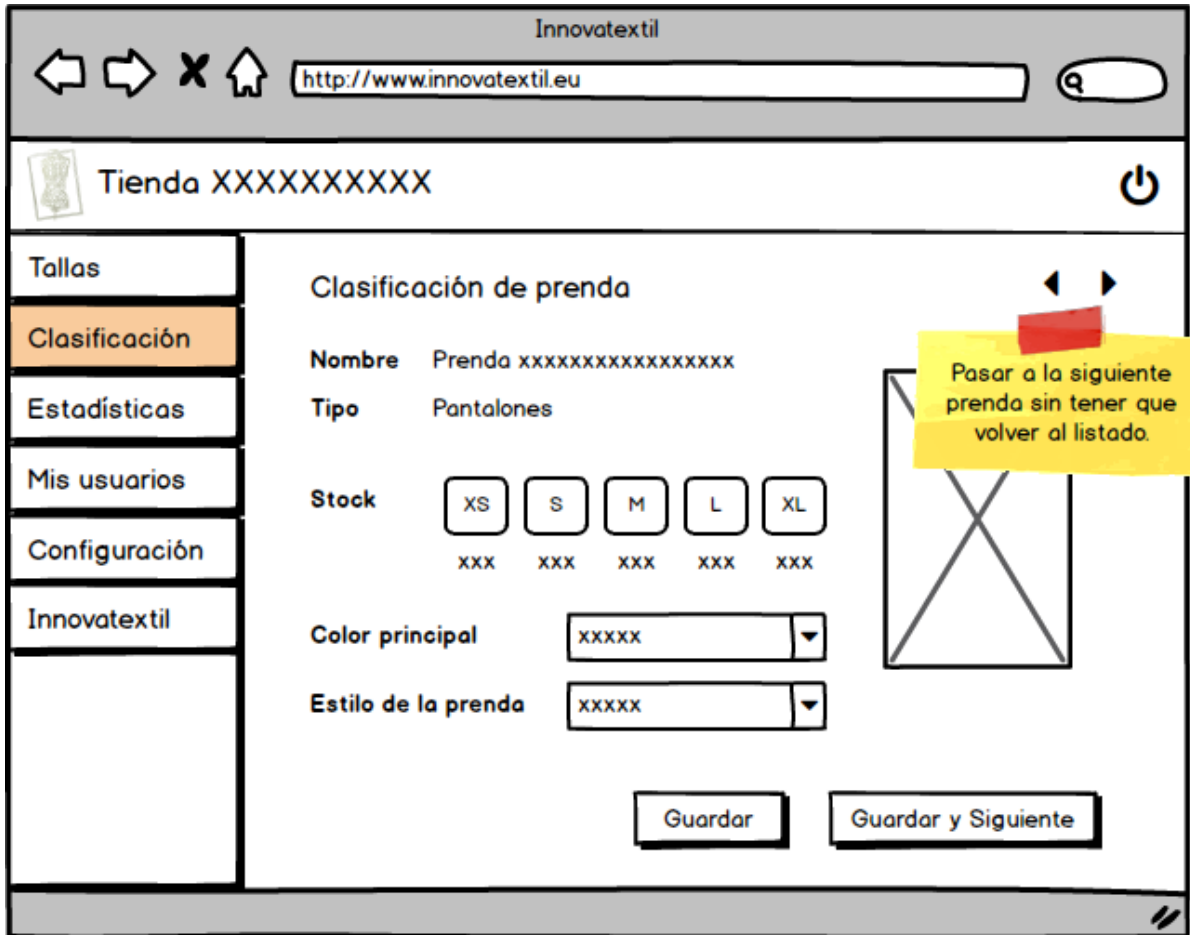


Figura 3.19: Boceto pantalla clasificación de prenda "elaboración propia"

Pantalla de estadísticas (figura 3.20)

Aquí se muestran el uso del sistema, el número de peticiones, las que han tenido éxito y un resumen del uso de Innovatextil.

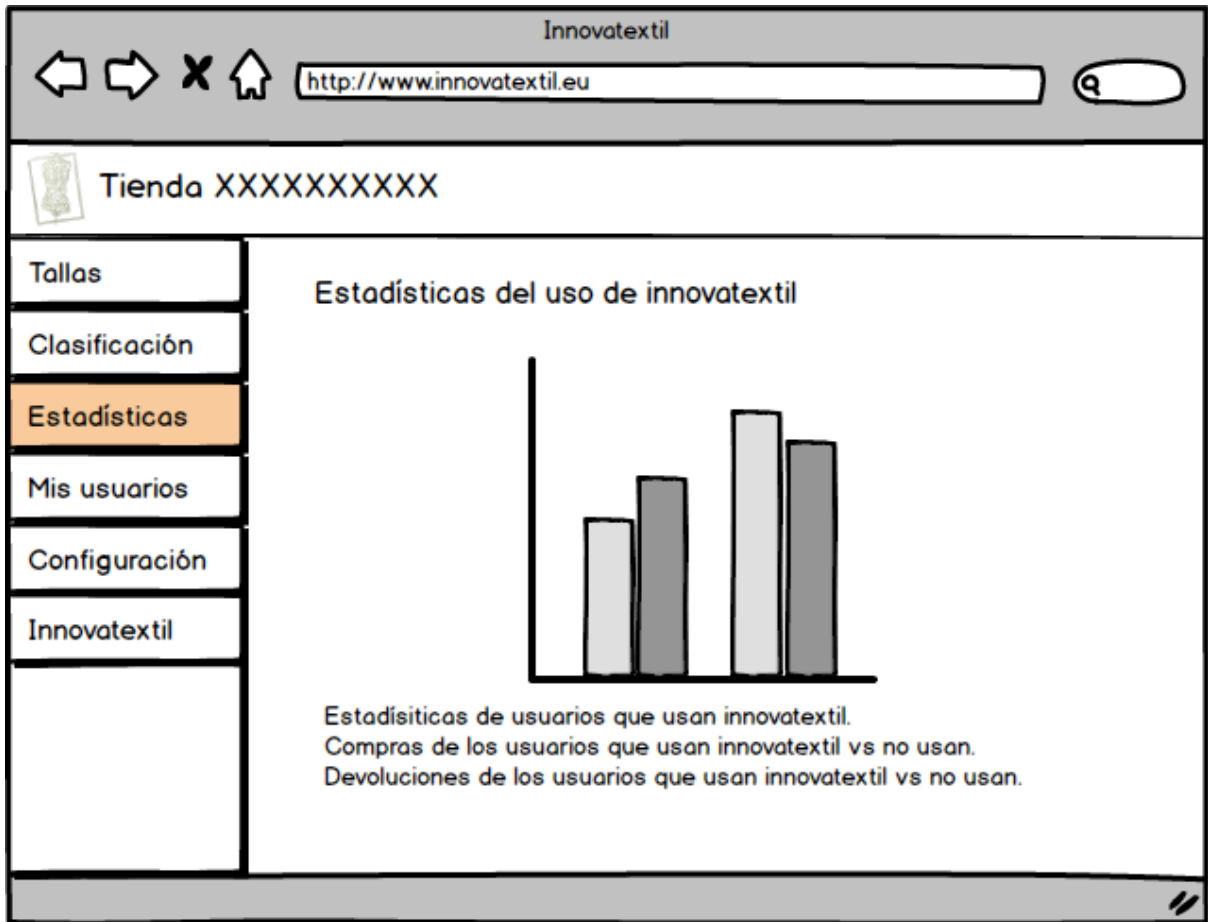


Figura 3.20: Boceto pantalla estadísticas "elaboración propia"

Pantalla de usuarios (figura 3.22)

En ella se le da la información extra que se recoge de los usuarios a la tienda. Ya que para que Innovatextil pueda hacer su recomendación tendremos que recoger la información extra, que puede ser mediante un formulario como el que vemos en la figura 3.21.

The image shows a wireframe of a web browser window. The browser's address bar contains 'http://www.test.com'. The page header includes 'TEST' and navigation links: 'Nueva Colección', 'Colecciones', 'Categorías', 'Descuentos', and a shopping cart icon labeled 'Cesta'. The main content area is titled 'Sistema de recomendación de prendas' and features a decorative border. Below the title, the text 'Introduce tus medidas' is centered. The form includes input fields for 'Peso', 'Altura', and 'Tronco', and a dropdown menu for 'Género' with 'ComboBox' selected. To the right of the form is a diagram of a human torso with labels for 'Hombros', 'Cintura', and 'Cadera'. A 'Guardar y empezar' button is located at the bottom of the form.

Figura 3.21: Boceto pantalla formulario "elaboración propia"

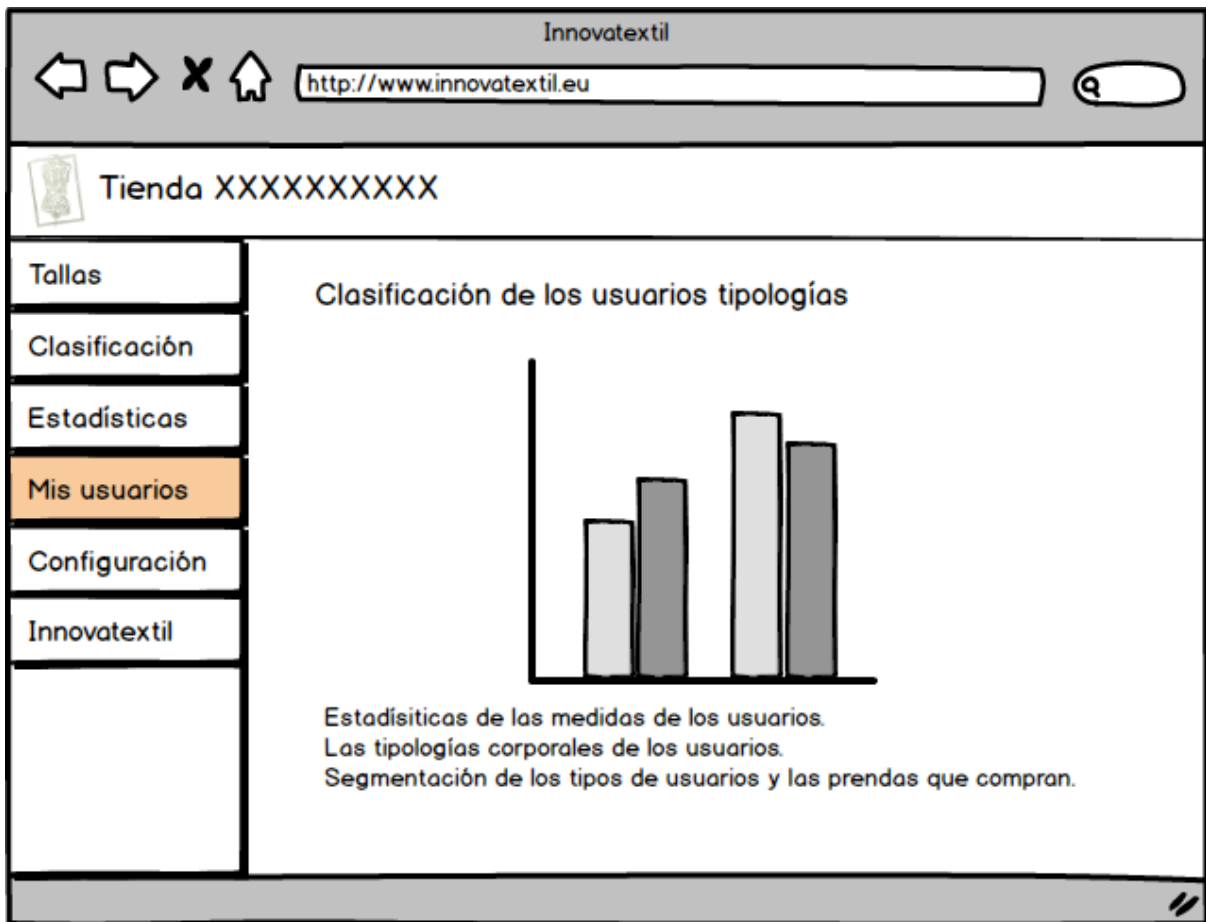


Figura 3.22: Boceto pantalla usuarios "elaboración propia"

### Pantalla de configuración (figura 3.23)

En esta pantalla vamos a tener todo lo referente a la configuración de la tienda, el email de contacto, contraseña, datos bancarios, forma de pago,... Datos más sensibles que hay que tratar con un cuidado especial.

The image shows a browser window with the URL `http://www.innovatextil.eu`. The page title is "Tienda XXXXXXXXXX". On the left is a navigation menu with items: "Tallas", "Clasificación", "Estadísticas", "Mis usuarios", "Configuración" (highlighted), and "Innovatextil". The main content area is titled "Datos de configuración" and contains several form sections:

- Datos de configuración:** Fields for "Tienda" (Tienda XXXXXXXXXX), "Email" (test@gmail.com), and "Password" (masked with asterisks).
- Datos Bancarios:** Fields for "Número de tarjeta" (Número de tarjeta), "Expiración" (MM/YY), and "CVV" (CVV).
- Dirección de facturación:** Fields for "Nombre" (xxxxxxx), "Apellidos" (xxxxxxxx xxxxxxxxxxx), "Dirección" (Dirección), "Ciudad" (Ciudad), "Provincia" (Provincia), "País" (País), and "Código Postal" (Código Postal).
- Forma de pago:** Radio buttons for "Mensual" (selected) and "Anual" (Ahorra un 5% con el plan anual, pagas una vez y te olvidas.).

At the bottom right is a "Confirmar Cambios" button. At the bottom left, a dark bar contains the text "Estas en la versión de prueba (quedan xx días)" and a "Seleccionar Plan" button. Two yellow callout boxes provide additional information: one in the top right says "Si haces cambios y no guardas te pide confirmación de si quieres guardar." and one at the bottom center says "Sistema de notificaciones, que se pueden cerrar por sesión."

Figura 3.23: Boceto pantalla configuración "elaboración propia"

Pantalla de Innovatextil (figura 3.24)

La última pantalla de la aplicación, en la cual el usuario tendrá información de contacto y soporte, además de información sobre los planes de precios.

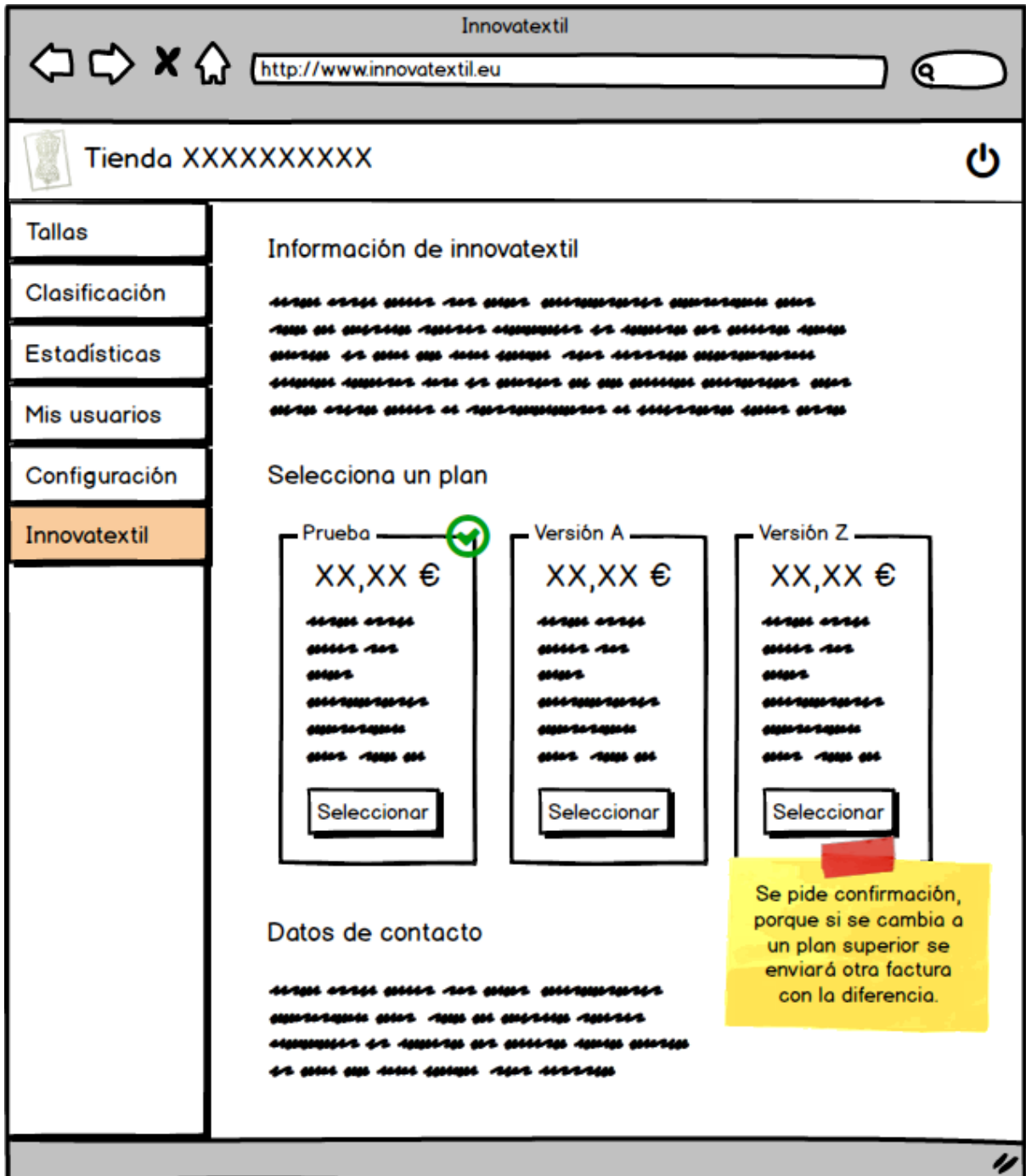


Figura 3.24: Boceto pantalla Innovatextil "elaboración propia"

Durante el desarrollo de la aplicación podrían aparecer nuevas pantallas y funcionalidades no contempladas, que se tendrían que estimar, priorizar y determinar si se añaden en esta fase o en futuras.

### 3.5.2.9 Prototipado

Veamos el resultado de la primera iteración del prototipo, en el que se pueden loguear usuarios ya registrados.

Este formulario conecta con la base de datos de firebase y si el usuario se ha dado de alta en la base de datos nos permite entrar a la estructura de la parte de administración que tendría una apariencia como la que podemos ver en la figura 3.25.

Una vez hechos los bocetos se ha hecho la primera iteración de la aplicación, con los estilos y la estructura definida el resultado se puede observar en la figura 3.26.



El prototipo de la pantalla de login para 'Innovatextil' está contenido dentro de un recuadro con un borde verde. En la parte superior izquierda, el título 'Innovatextil' está subrayado. Debajo del título, hay un campo de texto etiquetado 'Email'. A continuación, otro campo de texto etiquetado 'Contraseña'. Debajo de estos campos, hay un checkbox con el texto 'Recordar mi sesión'. En el centro, hay un botón rectangular con el texto 'Login'. En la parte inferior, hay un enlace con el texto '¿Has olvidado la contraseña?'.

Figura 3.25: Prototipo pantalla login "elaboración propia"



Figura 3.26: Prototipo pantalla panel de administración "elaboración propia"



## 4 Metodología

En este apartado vamos a ver la metodología que se va a utilizar para llevar a cabo el proyecto y las tecnologías que van a ser necesarias para que se lleve a cabo correctamente.

En el desarrollo de este trabajo se ha empleado una metodología acorde a la naturaleza del proyecto, tal y como se procede a describir, habiendo sido necesario aplicar ingeniería del software para garantizar un mayor éxito en la elaboración del trabajo.

Esta técnica consiste en la aplicación de una metodología específica para el proceso de creación de software dividida en cuatro etapas fundamentales:

1. **Análisis de requerimientos:** Se trata de la fase inicial del proyecto. Tras el análisis del mercado y haber determinado la orientación de la aplicación, se determinarán los requisitos que debe de cumplimentar el software. Esta etapa es crucial para llegar a lograr los objetivos finales.
2. **Diseño y arquitectura:** Se establece un diseño conceptual de la aplicación a través de unas funcionalidades, estructura de los datos y el flujo de la información. Por otro lado, se desarrolla también los primeros mockups de la aplicación.
3. **Desarrollo e implementación:** Se traslada el diseño realizado en el paso anterior a código. Se percibirán los primeros resultados de la aplicación en funcionamiento.
4. **Pruebas:** Es la fase final. Se comprueba el correcto funcionamiento de la aplicación.

Las fases descritas son las bases para cualquier metodología que se aplique a este tipo de desarrollo, pero en cada una de ellas se hace más hincapié en unas u otras, en nuestro caso, es un proyecto unipersonal y lo hemos adaptado a nuestras necesidades como veremos a continuación.

## 4.1 Metodología ágil (Scrum adaptado)

Vamos a explicar más detalladamente la metodología que vamos a seguir paso a paso. Lo más importante a destacar es que será una metodología iterativa, en la que se van a ir repitiendo las 4 etapas en cada iteración. No podemos decir que vamos a utilizar una metodología Scrum, XP o cualquier otra porque es un trabajo individual, en el que no intervienen diferentes roles, pero vamos a utilizar algunos de los conceptos para ser disciplinados y conseguir llegar a hacer un buen producto. El flujo de las iteraciones se encuentra reflejado en la figura 4.1.

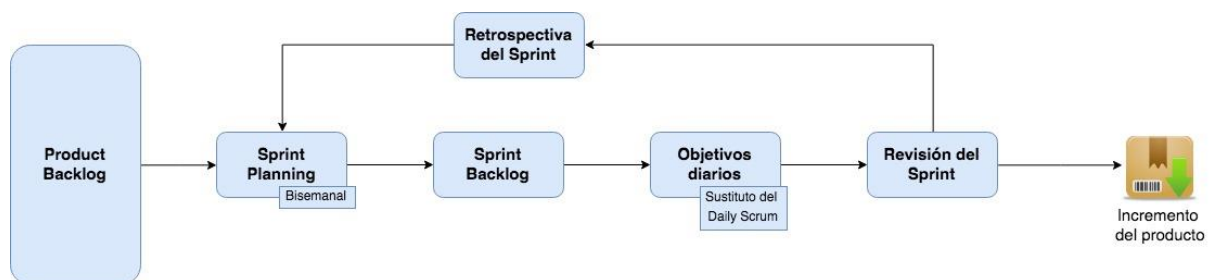


Figura 4.1: Flujo de un Sprint "elaboración propia"

Vamos a describir cómo los elementos que tiene nuestra metodología y que consiste cada uno de ellos.

**Product Backlog.** Está compuesto de una serie de tareas, estas tareas están especificadas a alto nivel. La pila de tareas puede ir creciendo o disminuyendo en todo el desarrollo del proyecto, pero la modificación de tareas debe de hacerse con criterio. Por ejemplo, en una metodología Scrum solamente el Product Owner sería el que puede modificar este Product Backlog teniendo en cuenta muchos aspectos como el tiempo de desarrollo, la importancia para el negocio, la viabilidad técnica y sus dificultades, los stakeholders,... entre otros.

**Sprint Planning.** Normalmente, es una reunión en la que participan todos los miembros del equipo y se seleccionan las tareas del Product Backlog que se van a desarrollar. Para seleccionarlas se tiene en cuenta la prioridad de las mismas y se tiene en cuenta un equilibrio entre el tipo de tarea e impacto final, para tener un Sprint Planning adecuado. El objetivo es que al final de las dos semanas que dura el Sprint tengamos un incremento del producto que pueda ser entregable y que sigamos motivados para seguir con el proyecto. Lo que se va a hacer en esta reunión es desglosar las tareas en unidades más atómicas y se especifican a bajo nivel para estimar de manera más específica el tiempo que va a tardar en hacerse.

**Sprint Backlog.** Es el resultado obtenido del Sprint Planning, que consta de un listado ordenado por prioridad de tareas descritas a bajo nivel que deben ser finalizadas cuando acabe el Sprint.

**Objetivos diarios.** Se utilizará como sustituto del Daily Scrum que realizan los miembros de un equipo de desarrollo autogestionado. Esto consistirá en lo siguiente: se apuntarán en trello, una pizarra o similar, los objetivos que se quieren lograr ese día y veremos los realizados el día anterior y cuando uno lo consigamos lo pondremos como hecho.

**Revisión del Sprint.** Al finalizar las dos semanas del Sprint se hará una revisión del Sprint, donde se revisará y aprobará de manera global el incremento del producto.

**Retrospectiva del Sprint.** En un equipo, esto tiene más sentido para ver qué cosas han fallado en el anterior Sprint y qué cosas se tienen que mejorar. Aunque en nuestro caso es unipersonal, se marca para dedicar un rato a ver los problemas que se han tenido e identificar mejoras posibles y poder aplicarlas en el siguiente Sprint.

**Incremento del producto.** Es el resultado del desarrollo de las tareas que se han hecho en ese sprint, puede ser desde nuevas funcionalidades, documentación o recursos encontrados, pero es importante que queden reflejados y se puedan ver.

Esta es la manera de trabajar que vamos a seguir y es la misma metodología utilizada para la realización del TFM, se ha hecho de forma incremental e iterativa como se indica en la

metodología Scrum, y reuniéndonos al final de cada Sprint con el tutor para hacer la revisión y la retrospectiva.

Por otro lado, otra metodología que vamos a destacar es la que se va a hacer para desarrollar cada tarea, al menos las técnicas seguirán todos estos pasos, puede que las documentales o las de negocio cambien sus nombres o eliminen algún paso como puede ser el de diseño.

Cuando nos enfrentemos a una tarea siempre vamos a ver los requisitos que se necesitan solventar con la misma. Tendremos claros los objetivos y una vez los hayamos entendido, analizado y desglosado adecuadamente pasaremos a ver de qué manera vamos a diseñar la solución. Teniendo claro su diseño podemos pasar a la implementación de la solución y a sus posteriores pruebas, si las pruebas se completan con éxito, tendremos una nueva funcionalidad o documentación que será un pequeño incremento del producto.

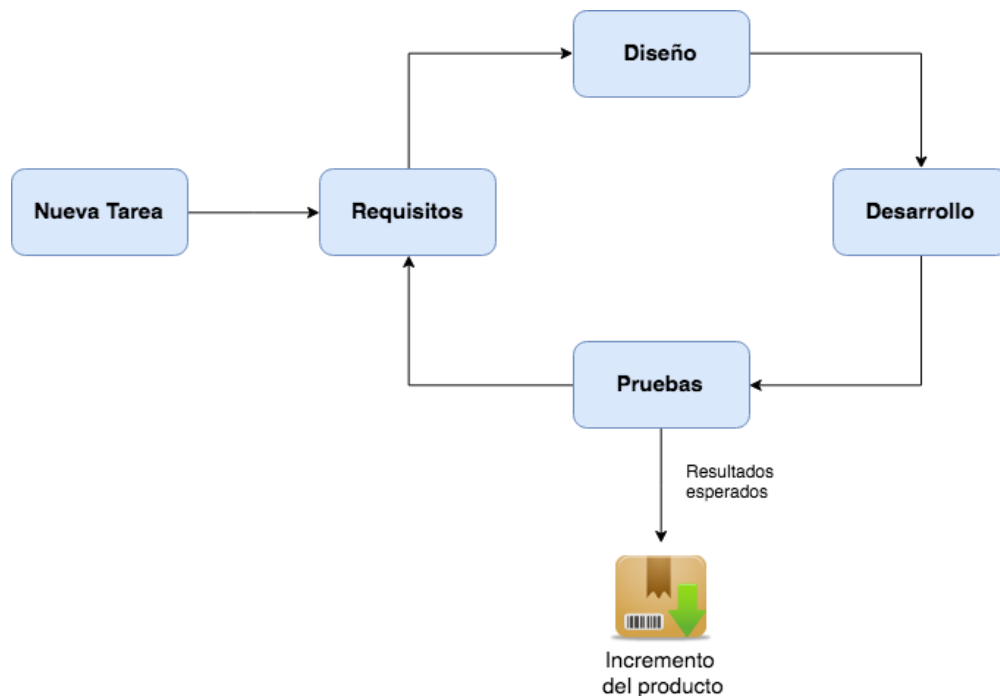


Figura 4.2: flujo de una tarea "elaboración propia"

El resultado de este incremento del producto no se entregará individualmente al cliente, sino que esperaremos a final del Sprint y entregaremos el conjunto de funcionalidades del Sprint todas juntas.

## 4.2 Herramientas y tecnologías software

En la elaboración de este proyecto, han intervenido diferentes herramientas software, las cuales es interesante conocer sus características y capacidades.

### 4.2.1 Documentación

Para la realización de la memoria de este trabajo se han empleado diversos programas para su elaboración, revisión y mantenimiento de copias de seguridad del mismo.

**Google Drive.** Servicio de alojamiento de archivos multiplataforma, que permite editar y compartir los recursos con el tutor. De este modo todos los archivos se encuentran en un mismo lugar y siempre actualizados. Además, tiene un editor de texto muy completo que te permite hacer todo tipo de cosas, pero entre ellas destacar los comentarios, el índice dinámico y el control de cambios. También es el software que se ha utilizado para hacer la presentación.

**Mendeley.** Es una aplicación web y de escritorio, propietaria y gratuita. Permite gestionar y compartir referencias bibliográficas y documentos de investigación, encontrar nuevas referencias y documentos y colaborar en línea. Es la herramienta clave para la organización de los recursos encontrados por la red y la gestión de las referencias.

**Microsoft Word.** Es el editor más famoso de procesamiento de textos. Se ha utilizado en última instancia para retocar los estilos del documento y darle el formato final adecuado para su entrega.

### 4.2.2 Planificación y gestión del proyecto

En el mercado podemos encontrar numerosos programas que tienen como finalidad la optimización de la organización de los proyectos y la administración de sus tareas. En este trabajo se han utilizado:

**Microsoft Project 2013.** Software de administración de proyectos de Microsoft. A pesar de las múltiples funciones útiles a las que da cobertura, en esta ocasión se ha empleado únicamente para realizar una estimación de duración de las tareas, planificarlas y generar el diagrama de Gantt.

**Trello.** Software básico de administración de proyectos, disponible en web, iOS y Android. Se emplea únicamente para la organización de tareas.

### 4.2.3 Diseño

Los programas de diseño abarcan todas aquellas herramientas software que se han empleado para el planteamiento visual tanto de la aplicación final, bocetos o diagramas UML. Para ello han intervenido:

**Google Drive.** Draw.io Diagrams es la herramienta que se ha utilizado para hacer los todos los diagramas los de flujo, base de datos y esquemas para explicar las distintas funcionalidades.

**Adobe Illustrator CS6.** Editor de gráficos vectorial desarrollado por Adobe. Ha sido el empleado para el desarrollo del logotipo y la imagen del proyecto.

**Balsamiq Mockups 3.** Es la herramienta que se ha utilizado para la realización de los mockups de cómo se verá la herramienta visual.

### 4.2.4 Desarrollo

Las herramientas software de desarrollo hacen referencia a las herramientas que se proponen para desarrollar el producto o han sido empleadas para el almacenamiento de copias de seguridad del proyecto, evitando la pérdida del mismo. Algunas de ellas ya han sido utilizadas para el prototipo inicial.

**Javascript:** Aunque no es una herramienta software es el lenguaje de programación elegido para toda la aplicación. Se ha querido unificar el lenguaje utilizado puesto que

tener un único lenguaje puede ayudar a que una misma persona desarrolle todas las partes de la aplicación sin tener que contratar diferentes perfiles.

**Visual Studio Code.** Ha sido elegido como el editor de texto para desarrollar el servicio web.

**Github.** Plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones.

**Git.** Empleado para el control de versiones y la conservación del código ante posibles pérdidas o malas versiones.

**SourceTree.** Cliente GUI destinado al manejo de repositorios Git y Mercurial. Facilita el uso del repositorio al sustituir el uso de comandos por una interfaz intuitiva.



**Firebase.** Es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles. Que nos permite la creación de la base de datos y muchas otras funcionalidades muy útiles como es la autenticación de usuarios de una manera muy sencilla.



**LIBSVM ([Node-svm](#)):** Es la versión en Node.js de una de las librerías de software libre que implementa el algoritmo de SVM, el elegido en nuestro caso. Es muy configurable y podemos variar muchos de sus parámetros. Se ha elegido este principalmente por el lenguaje que utiliza que es el que se quiere utilizar para todo el proyecto, y por la flexibilidad.



**Vue.js** es un framework progresivo, eso quiere decir que podemos usarlo para algo muy básico, igual que antes se usaba jQuery para cosas sencillas, o para algo más complejo como el desarrollo de una SPA, o para Server-Rendering. Siempre con un rendimiento y experiencia de desarrollo muy buena.



**Node.js** es un entorno Javascript del lado del servidor, basado en eventos. Node ejecuta javascript utilizando el motor V8, desarrollado por Google para uso de su navegador Chrome. Node proporciona un entorno de ejecución del lado del servidor que compila y ejecuta javascript a velocidades increíbles. Node es de código abierto.

El resultado de cómo quedarían las tecnologías a utilizar en el proyecto ha quedado reflejado en la figura 4.3.

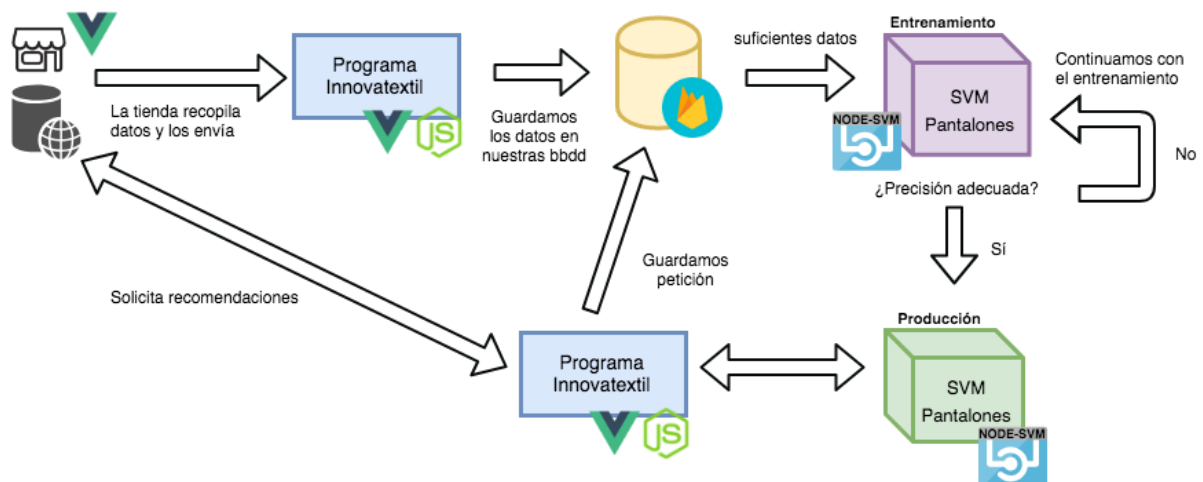


Figura 4.3: tecnologías utilizadas en Innovatextil "elaboración propia"

Una vez tenemos claros los recursos que se van a utilizar vamos a planificar todos los recursos necesarios, los tiempos de desarrollo, detectar los riesgos que pueden sucedernos a lo largo del proyecto y ver cómo actuar en consecuencia.



## 5 Planificación

La planificación de trabajo para desarrollar el proyecto incluye un listado detallado de paquetes de trabajo, dividido en tareas (y subtareas, si es necesario), indicando en qué consisten las tareas, sus objetivos, los recursos a emplear y los entregables. Cada uno de esos paquetes va a corresponder con unos entregables, en el que tendremos tareas de diferentes naturalezas para lograr conseguir finalizar el paquete con éxito.

### 5.1 Paquetes de trabajo

#### Paquete 1

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT1
<b>Nombre del paquete</b>	Estudio
<b>Descripción del paquete trabajo</b>	Estudiar, analizar y especificar el sistema
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 1-6
<b>Tipo de actividad</b>	I+D

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Estudiar el Dominio</li><li>● Definir requisitos funcionales y no funcionales</li></ul>
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las especificaciones del sistema</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete de trabajo consiste en definir el dominio, comprender el problema y plasmarlo en un documento.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 1.1	1. Estudio del dominio: - Mundo de la moda - Los sistemas de recomendación - Algoritmos de recomendación	20 días
Tarea 1.2	Estudiar cuales son los requisitos dependiendo de los recursos: - Estudiar necesidades de los clientes  Describir requisitos funcionales y no funcionales a partir de los requisitos y los recursos.	5 días
Tarea 1.3	Establecer la especificación (establecer los módulos del sistema, como se debe comunicar el sistemas, incluyendo los diagramas necesarios).	5 días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E1.1 Documento de especificación y anexos necesarios	Semana 6

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador portátil	59€/mes

## Paquete 2

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT2
<b>Nombre del paquete</b>	MVP
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Desarrollo software
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 7 - 14
<b>Tipo de actividad</b>	Gestión

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar, especificar y desarrollar el sistema software para el proyecto</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Realizar una investigación inicial y posterior definición técnica para realizar la implementación del software de la mejor manera posible. Seguimiento de proceso y resultados.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 2.1	Materiales, software y hardware. Aprovisionamiento de los distintos materiales y recursos necesarios para la ejecución del proyecto.	1 día
Tarea 2.2	Estudio distintas alternativas de implementación. Diseño y planificación del desarrollo	5 días
Tarea 2.3	Desarrollo de la base de datos	5 días
Tarea 2.4	Pruebas de la base de datos	3 días
Tarea 2.5	Desarrollo Backend	10 días
Tarea 2.6	Pruebas del Backend	5 días
Tarea 2.7	Desarrollo del sistema de recomendación	10 días

Tarea 2.8	Pruebas del sistema de recomendación	5 días
Tarea 2.9	Desarrollo del frontend de Innovatextil	10 días
Tarea 2.10	Pruebas del frontend de Innovatextil	3 días

<b>Entregables</b>	<b>Fecha</b>
E2.1 Mockups del proyecto	Semana 7
E2.2 Planificación temporal del desarrollo	Semana 8
E2.3 MVP	Semanas 10-12-14

<b>Recursos</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0
Software de desarrollo	0
Software base de datos	0
Hosting	0
Motor de recomendación	0
Dominio	10€

### **Paquete 3**

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT3
<b>Nombre del paquete</b>	Landing
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Presentación del servicio

<b>Fecha inicio-fin (n° semana o mes)</b>	Semanas 13 - 17
<b>Tipo de actividad</b>	Diseño y desarrollo

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una imagen de marca para el servicio</li> <li>• Crear un dossier de funcionalidades para buscar un aliado</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete consiste en crear una imagen profesional del MVP que sea atractiva para conseguir uno o varios aliados que nos permitan hacer la primera prueba.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 3.1	Recursos Humanos. Contratar a una persona capacitada para hacer el desarrollo de unas guías de estilo del servicio.	2 días
Tarea 3.2	Contabilidad. Apertura de contabilidad para el desarrollo del proyecto. Se vuelve necesario al tener el primer gasto de contratación de un externo.	1 día
Tarea 3.3	Diseño e implementación imagen del producto. Diseño y creación de gráficos, estilos, modelos, interfaces, colores, etc, serán los utilizados durante el desarrollo en los distintos productos.	10 días
Tarea 3.4	Crear una imagen profesional del producto. Desarrollo de un dossier. Desarrollo de una landing page para darnos a conocer.	12 días

<b>Entregables</b>	<b>Fecha</b>
--------------------	--------------

E3.1 Guía de estilo	Semana 15
E3.2 Wireframe de landing	Semana 15
E3.3 Dossier del servicio	Semana 16
E3.4 Landing page corporativa	Semana 17

Recursos	Coste
Ordenador	0
Software diseño gráfico y planificación	0
Contratación freelance diseñador/a	300€

#### Paquete 4

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT4
<b>Nombre del paquete</b>	Aliados
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Convenio e integración
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 18 - 23
<b>Tipo de actividad</b>	Convenio e integración

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir el primer caso de éxito de nuestro producto</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Realizar una investigación de las empresas que nos pueden interesar como aliadas. Posteriormente ponernos en contacto y presentarles nuestro proyecto y la posibilidad de ser aliados. Una vez encontremos los aliados perfectos hay que hacer la integración del producto con ellos.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 4.1	Estudio distintas alternativas de aliados.	5 días
Tarea 4.2	Comunicación con ellos y creación de convenios de colaboración.	10 días
Tareas 4.3	Integración de Innovatextil.	10 días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E4.1 Power Point de presentación	Semana 20
E4.2 Convenio	Semana 21

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0
Teléfono	0

### **Paquete 5**

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT5
<b>Nombre del paquete</b>	Negocio
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Modelo de negocio
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 24 - 25

<b>Tipo de actividad</b>	Modelo de negocio
--------------------------	-------------------

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar precios del producto y servicios</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete de trabajo consiste en hacer un estudio de los posibles modelos de negocio y poner un precio a nuestro producto.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 5.1	Determinar precio <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desglose de precios y servicios</li> <li>- Análisis de ingresos necesarios de producto</li> <li>- Calcular costos vs ingresos para conseguir el equilibrio financiero</li> </ul>	5 días
Tarea 5.2	Análisis interno y externo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis DAFO</li> <li>- Model business canvas</li> </ul>	5 días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E5.1 Excel de precios, servicios y equilibrio financiero	Semana 24
E5.2 Distintos esquemas y canvas de análisis	Semana 25

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0

## **Paquete 6**



<b>Nº paquete trabajo</b>	PT6
<b>Nombre del paquete</b>	Marketing
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Planificación del Marketing
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 26 - 28
<b>Tipo de actividad</b>	Diseño de marketing

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la imagen de la marca en base a la misión y la visión de la empresa.</li> <li>• Planificar marketing y publicidad para el producto.</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete consiste en definir una estrategia de marketing para nuestro producto, imagen, público objetivo y publicidad efectiva.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 6.1	Análisis de nuestro cliente potencial.	2 días
Tarea 6.2	Estudio de marketing para el proyecto. Investigar las distintas posibilidades disponibles para el marketing del producto y definir apartados principales.	9 días
Tarea 6.3	Planificación de acciones en el tiempo. Crear y organizar las distintas acciones seleccionadas para la mejor promoción del producto.	3 días
Tarea 6.4	Detección de los KPI's y métodos de un seguimiento.	1 día

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
---	--------------

E6.1 Proyecto de marketing con una planificación temporal	Semana 28
---	-----------

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0
Teléfono	

### Paquete 7

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT7
<b>Nombre del paquete</b>	Formalizar
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Administración y gestión
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semanas 29 - 30
<b>Tipo de actividad</b>	Gestión

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizar el proyecto</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete de trabajo consiste en formalizar administrativa y legalmente el proyecto. Además de provisionar a la empresa de los recursos necesarios.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 7.1	Bases legales. Crear las bases legales necesarias para la constitución del proyecto y sus distintas fases en el margo legal.	5 días

Tarea 7.2	Planificación contable.	3 días
Tarea 7.3	Recursos humanos. Listar, organizar y contratar al personal necesario para las siguientes fases del proyecto.	2 días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E7.1 Bases legales	Semana 29
E7.2 Planificación contable	Semana 30
E7.3 Listado de necesidad de contrataciones	Semana 30

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0

### **Paquete 8**

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT8
<b>Nombre del paquete</b>	Difusión
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Difusión y explotación
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semana 31....
<b>Tipo de actividad</b>	Difusión y explotación

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poner en marcha la comercialización del servicio, su</li> </ul>
-------------------------	--

	publicidad y su integración.
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete de trabajo consiste en definir las distintas tareas que supondrán la entrada al mercado del servicio desarrollado en el proyecto.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 8.1	Creación de cartera de clientes potenciales.	5 días
Tarea 8.2	Desarrollo de mecanismos de integración.	15 días
Tarea 8.3	Campañas y acciones publicitarias.	N días
Tarea 8.4	Acciones comerciales contra clientes potenciales.	N días
Tarea 8.5	Seguimiento y estadísticas.	N días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E8.1 Informe de resultado de lanzamiento	Semana 60
E8.2 Informe de seguimiento mensual	Mes N

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0

### Paquete 9

<b>Nº paquete trabajo</b>	PT9
---------------------------	-----

<b>Nombre del paquete</b>	Difusión
<b>Descripción paquete trabajo</b>	Soporte, mantenimiento y mejora continua
<b>Fecha inicio-fin (nº semana o mes)</b>	Semana 35...
<b>Tipo de actividad</b>	Soporte, mantenimiento y mejora continua

<b>Objetivos del PT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio de mantenimiento, soporte y mejora continua de la herramienta.</li> </ul>
<b>Descripción del PT</b>	Este paquete de trabajo consiste en definir las distintas tareas que se deben mantener durante el ciclo de vida del producto. Dar soporte a los clientes y reaccionar correctamente ante incidencias o actualizaciones necesarias.

<b>Tareas</b>	<b>Nombre y descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
Tarea 9.1	Soporte	N días
Tarea 9.2	Gestión de incidencias	N días
Tarea 9.3	Mejora continua con nuevas funcionalidades, actualizaciones,...	N días

<b>Entregables (Documento, informe, módulo con una funcionalidad con una concreta...)</b>	<b>Fecha</b>
E 9.1.N Informe de incidencia	Día N
E 9.2.N Informe de soporte	Día N

<b>Recursos (material, servicios...) necesarios para ese paquete de trabajo</b>	<b>Coste</b>
Ordenador	0

## 5.2 Resumen de los entregables

En este apartado se puede ver de un solo golpe el resumen de los entregables de cada paquete de trabajo y crear una visión global de lo crítico que es cada uno de los entregables, en que semanas deben de estar listos y la naturaleza de cada uno de ellos.

Tabla 5.1: Entregables de la planificación

Identificador	Nombre	Naturaleza	Semana entrega	Difusión	Crítico
E1.1	Documento de especificación y anexos necesarios	I+D	6	Interno	Alto
E2.1	Mockups del proyecto	Diseño	7	Interno	Medio
E2.2	Planificación temporal del desarrollo	Gestión	8	Interno	Alto
E2.3.1	MVP (versión 1)	Desarrollo	10	Interno	Medio
E2.3.2	MVP (versión 2)	Desarrollo	12	Interno	Medio
E2.3.3	MVP (versión 3)	Desarrollo	14	Externo	Alto
E3.1	Guía de estilo	Diseño	15	Interno	Bajo
E3.2	Wireframe de landing	Diseño	15	Interno	Bajo
E3.3	Dossier del servicio	Diseño	16	Externo	Bajo
E3.4	Landing page corporativa	Diseño	17	Externo	Medio
E4.1	Power Point de presentación	Diseño	20	Externo	Bajo
E4.2	Convenio	Alianza	21	Externo	Alto
E5.1	Excel de precios, servicios y equilibrio financiero	Negocio	24	Mixto	Alto
E5.2	Distintos esquemas y canvas de análisis	Negocio	25	Interno	Medio

Identificador	Nombre	Naturaleza	Semana entrega	Difusión	Crítico
E6.1	Proyecto de marketing con una planificación temporal	Marketing	28	Interno	Alto
E7.1	Bases legales	Gestión	29	Mixto	Alto
E7.2	Planificación contable	Gestión	30	Interno	Medio
E7.3	Listado de necesidad de contrataciones	Gestión	30	Interno	Alto
E8.1	Informe de resultado de lanzamiento	Gestión	60	Interno	Medio
E8.2.N	Informe de seguimiento mensual	Gestión	mes N	Interno	Medio
E9.1.N	Informe de incidencia	Mantenimiento	día N	Interno	Bajo
E9.2.N	Informe de soporte	Soporte	día N	Interno	Bajo

Hay algunos de los entregables que no son críticos, esto significa que el proyecto podría continuar si no se hace el entregable, aunque hay que destacar que la no entrega de uno de ellos mermaría la riqueza de hacerlos todos y completar de manera global todos los entregables.

### 5.3 Diagrama de Gantt

Todas estas tareas vamos a plasmarlas temporalmente en un diagrama de Gantt que te permite visualizar en qué momento debe de estar lista cada una de las partes y saber si va bien la previsión o si hay que ir ajustándose, cambiando tiempos o prioridades.

Primero vamos a ver un resumen de los paquetes de trabajo (figura 5.1) y posteriormente un resumen más detallado de cada una de las tareas dentro de esos paquetes.

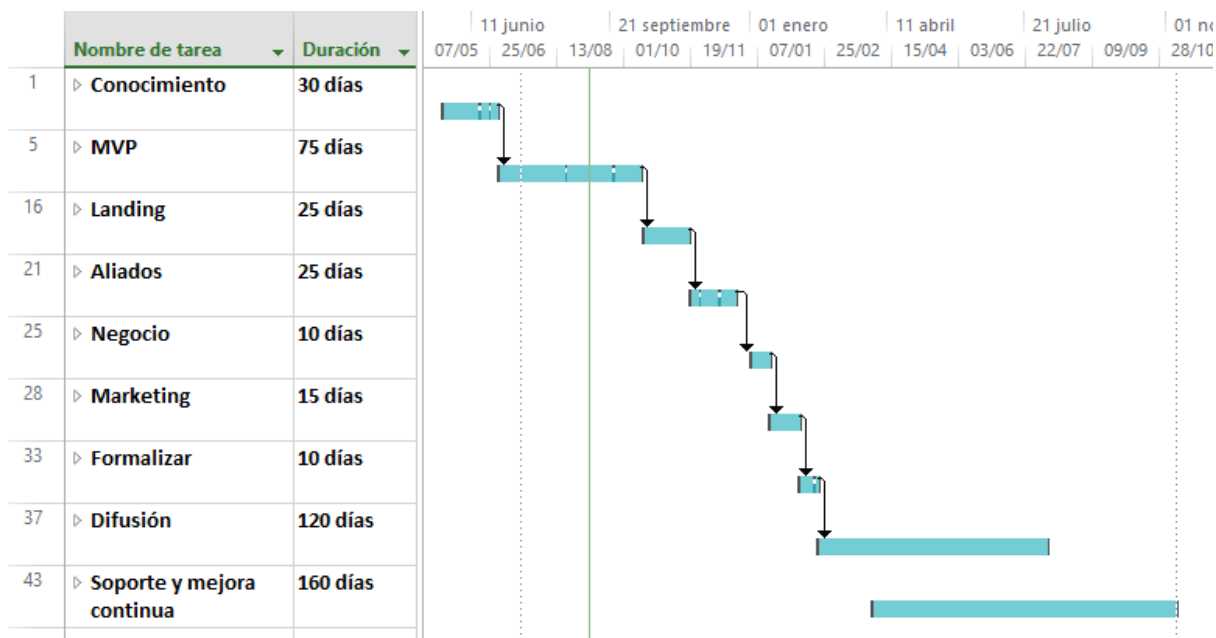


Figura 5.1: Resumen paquetes de trabajo Innovatextil "elaboración propia"

Se puede observar que el desarrollo del producto y la puesta en marcha durará 17 meses, teniendo en cuenta siempre que este proyecto es unipersonal y todas las tareas recaen sobre una misma persona, exceptuando las de diseño que se van a subcontratar, por lo que no se pueden hacer actividades en paralelo.

En el hipotético caso de contar con un equipo de 4 personas se estima que el tiempo se podría reducir hasta un 50%, y la distribución de las tareas sería la siguiente:

- 1 persona encargada de toda la parte de diseño y marketing
- 1 persona encargada de la parte de negocio y alianzas
- y por último, 2 personas que estuviesen en la parte de desarrollo.

De ser esto posible, destacar que me gustaría centrarme en la parte de negocio y alianzas, siempre ayudando a los compañeros de desarrollo y marketing una vez cumplidos mis objetivos, debido a que tengo conocimientos y es un ámbito que me agrada.

Veamos ahora el desglose de las tareas en los distintos paquetes de trabajo:

### Paquete Conocimiento





Figura 5.2: Gantt, Paquete Conocimiento "elaboración propia"

### Paquete MVP

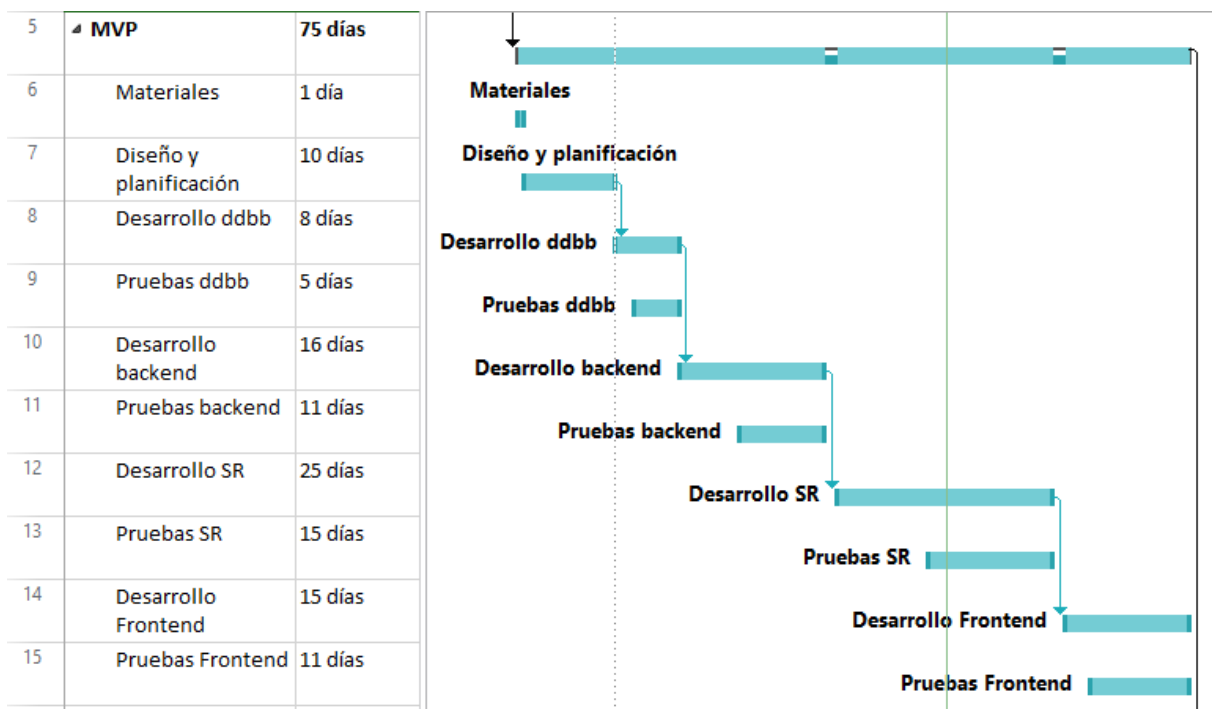


Figura 5.3: Gantt, Paquete MVP "elaboración propia"

## Paquetes Landing y Aliados

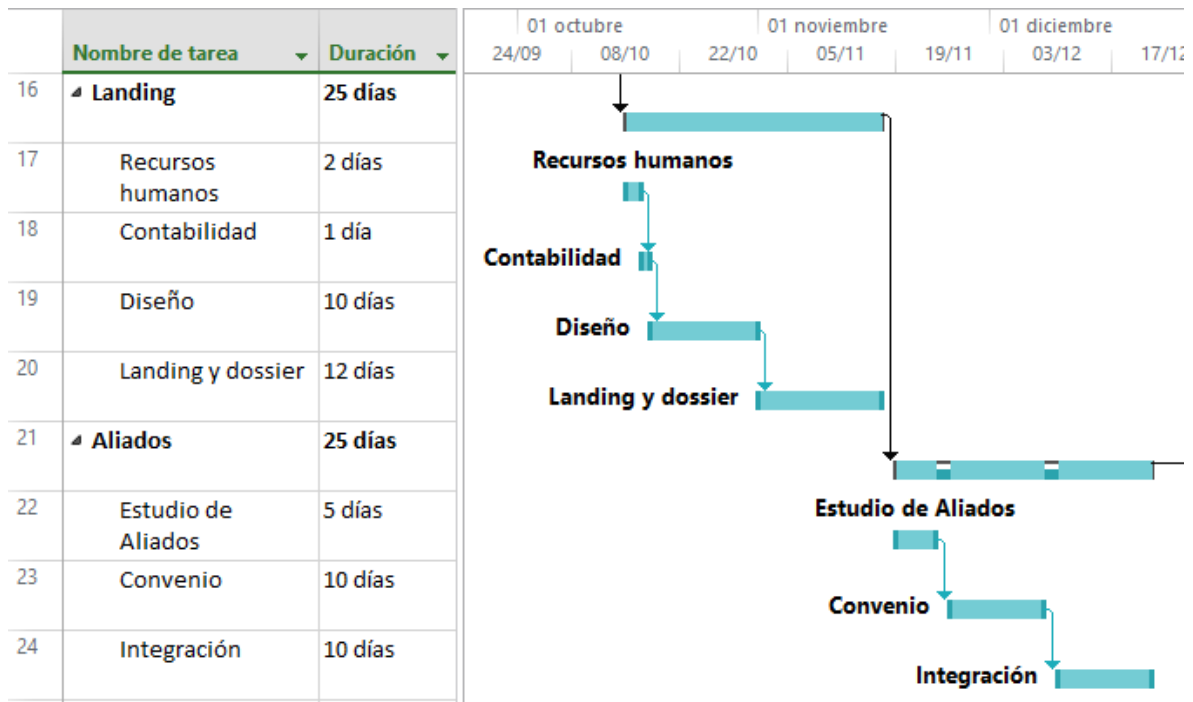


Figura 5.4: Gantt, Paquete Landing y Aliados "elaboración propia"

## Paquetes Negocio, Marketing y Formalizar

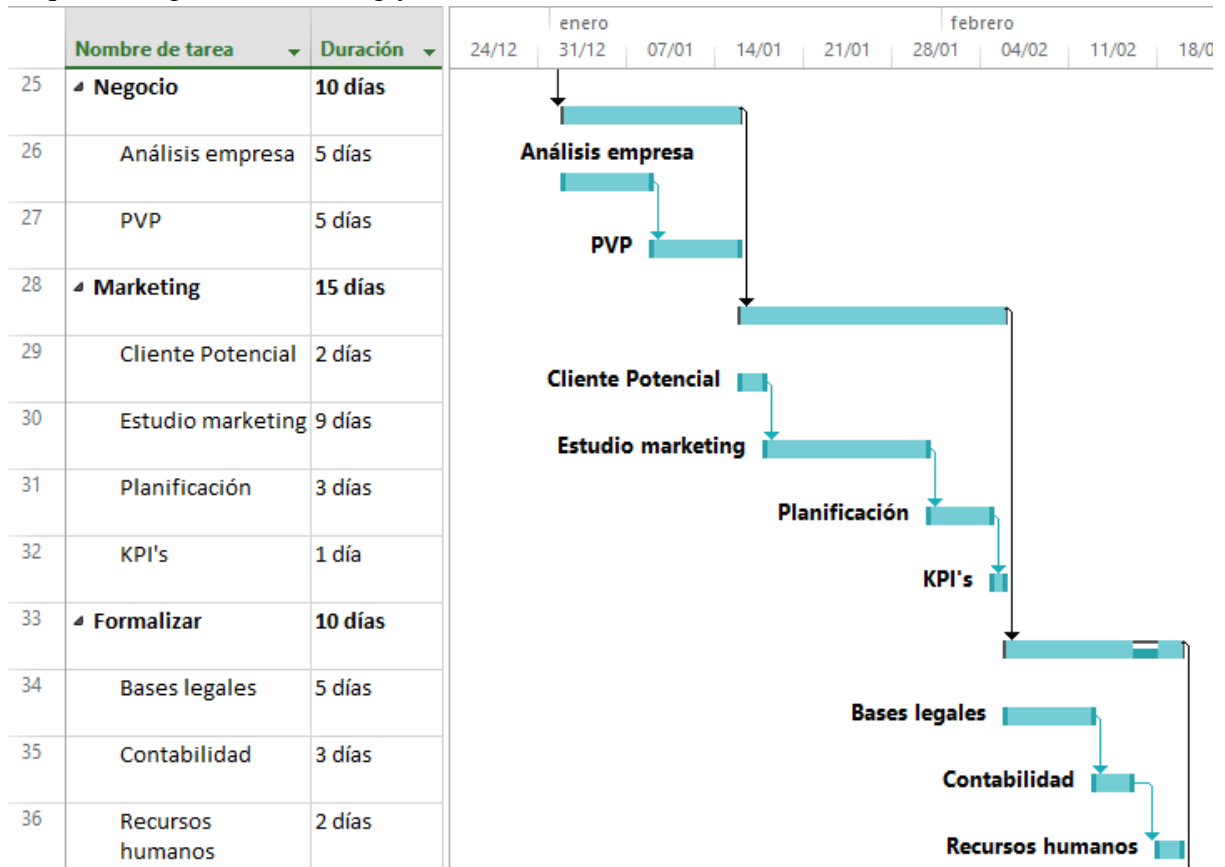


Figura 5.5: Gantt, Paquetes Negocio, Marketing y Formalizar "elaboración propia"

## Paquetes Difusión y Soporte y mejora continua

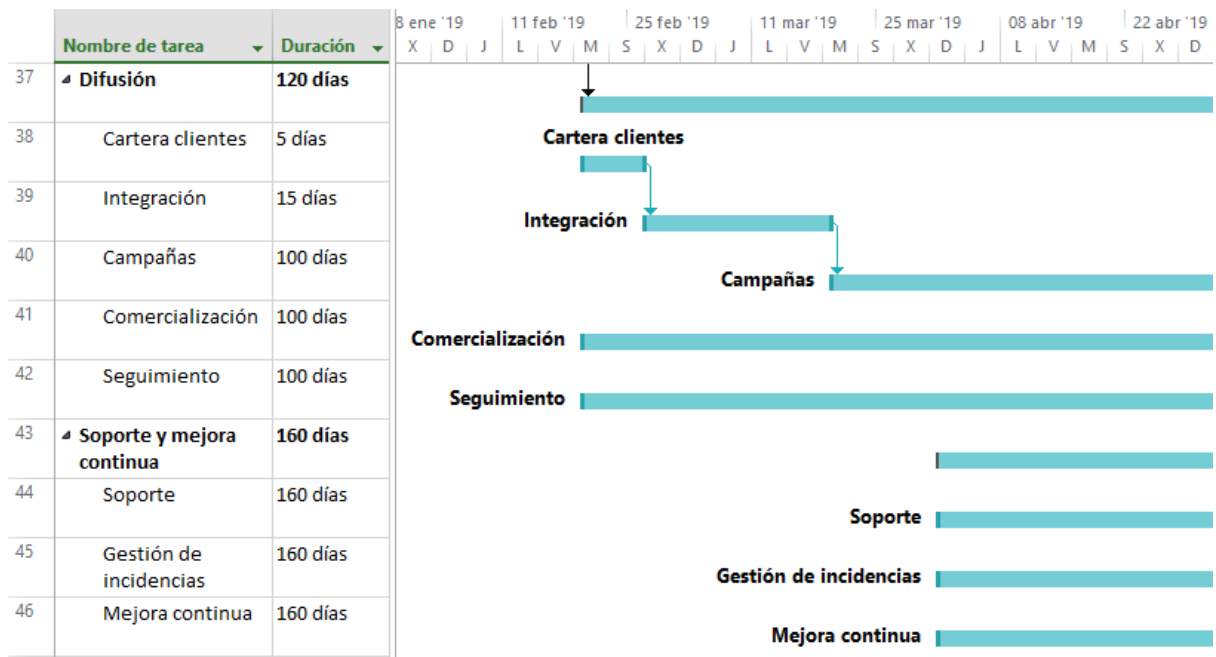


Figura 5.6: Gantt, Paquetes Difusión y Soporte y mejora continua "elaboración propia"

Todas estas tareas se encuentran más especificadas en sus respectivos paquetes de trabajo.

Por otro lado, las últimas tareas hay que tener en cuenta que se prolongan en el tiempo indefinidamente, y sería el momento de volver a hacer nuevos paquetes de trabajo, marcarse nuevos objetivos y mejoras para asegurar el crecimiento del proyecto y de la empresa.

## 5.4 Plan de riesgos y contingencias

En todos los proyecto hay puntos débiles que pueden hacer que el proyecto no salga adelante, según la revista del economista solamente el 7% de las startups que empiezan un proyecto sobreviven más de 3 años y que un 0,4% son un gran éxito. Por lo que, en este apartado vamos a analizar los posibles riesgos que tenemos y que debemos hacer si nos suceden o de qué manera podemos contener las amenazas que estos riesgos suponen para el proyecto.

## 5.4.1 Análisis DAFO

Para terminar, se va a utilizar el análisis DAFO, que es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

Con esta herramienta vamos a poder conocer la situación del proyecto y crear una estrategia de futuro que tenga éxito.

*Tabla 5.2: Análisis DAFO Innovatextil*

<b>Análisis interno</b>	<b>Análisis externo</b>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Falta de capital económico inicial	Cambiante mundo de las nuevas tecnologías
Hay varios servicios similares	Servicios similares
Equipo mínimo	Empresas pequeñas no quieran pagar este servicio
Falta de experiencia IA	Los técnicos de las empresas, no quieran hacer la integración
Falta de experiencia negocios	Número alto de competidores
Modelo no testado	No conseguir ingresos mínimos
Falta de confianza	Una mala integración
Recomendaciones sesgadas	
Necesidad de data inicial	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
La facilidad de pivotar	Uso de tecnologías actuales
Escalabilidad del servicio	El gran número de tiendas
Decisiones rápidas	Impacto directo que puede tener en la parte económica de las tiendas

Buena planificación	Involucra a muchos stakeholders
Conocimientos técnicos	El precio
No tener miedo al fracaso	Configuración única, ningún competidor es igual
Lo genérico que puede ser el servicio	
Simple el concepto	

Con este análisis que hemos hecho tenemos que hacer un plan de contingencias para tratar esas debilidades y amenazas e intentar que sean oportunidades que antes no habíamos visto.

#### 5.4.2 Riesgos técnicos

En este apartado vamos a analizar los riesgos más técnicos que hemos detectado que pueden hacer que nuestro proyecto no tenga éxito.

- Algoritmo de recomendación inadecuado. Hemos elegido el algoritmo de Support Vector Machine para la recomendación debido a su robustez, versatilidad y buenos resultados en problemas similares, pero podría ser que se ajustase correctamente en nuestro caso. En este caso, lo que haremos será cambiar esa parte del sistema, únicamente esa por otro algoritmo, quizás sería interesante probar con redes neuronales ya que conceptualmente son muy similares y tiene muchos desarrollo e investigación.
- Características inadecuadas. Los atributos que se han seleccionado puede que no sean adecuados, debido a que no son intrínsecos a la prenda o a la persona, o porque sean discriminantes y dejen de lado el resto de parámetros. Lo más importante es saber que esto puede suceder y estar atento a que no suceda, un ejemplo podría ser el precio de una prenda, que no sesgue las prendas de tal forma que nuestro algoritmo siempre recomiende las mismas prendas. Para ello, se pueden programar alertas si las recomendaciones son muy similares, observar las

estadísticas y llevar un seguimiento periódico de los resultados que se van obteniendo.

- Tecnologías obsoletas. Nos encontramos en un momento en el que el desarrollo web cambia muy rápidamente, por lo que nos da la sensación de que nuestras tecnologías se han quedado obsoletas y queremos reemplazarlas. Hay que tener mucho cuidado y analizar bien si realmente va a aportar un valor diferencial el cambiarlas, porque seguramente cuando hagamos el cambio haya salido algo nuevo y volvamos a tener esa sensación de que estamos retrasados tecnológicamente.
- Escalabilidad. Si encontramos grandes problemas a la hora de integrar nuevas tiendas en nuestro sistema, supondrá que tenemos problemas de escalabilidad y tenemos que revisar nuestro sistema para ver qué cosas podemos hacer para mejorar.
- Resultados inconcluyentes. Al ser un producto innovador que no se ha hecho con anterioridad puede que los resultados que se obtengan no sean los adecuados. Vamos a tener un plan de ingresos necesarios y si no se llegasen a los mínimos saltaría una alerta para intentar pivotar el producto o el modelo de negocio.
- Integración. Al ser un servicio externo que se va a unir a tiendas, uno de los puntos más débiles es la integración, ya que se va a hacer por terceros. Si esto sucede, hay que implementar manuales de integración o incluso, ofrecer un servicio para hacer la integración nosotros mismos del servicio.

### 5.4.3 Riesgos de negocio

Los riesgos de negocio, son también referencias a los riesgos de nuestro entorno, que no los podemos controlar pero que podemos y debemos estar preparados por si esto sucede.

- Competencia. Al competir a nivel global mundial la competencia aumenta y es mucho más duro, además nos pueden copiar y mejorar nuestros servicios. Hay que estar siempre alerta de las cosas que hacen ellos e intentar que nuestros clientes estén satisfechos y no quieran probar otros servicios similares al nuestro.
- Falta de ingresos. Hoy día nos encontramos con muchísimos productos, servicios y tecnologías que son geniales pero que no llegan a encajar. Si consideramos que el producto tiene los resultados adecuados, pero no conseguimos captar clientes

tendremos que buscar aliados estratégicos que consigan hacer que nuestro producto se venda y que de este modo podamos crecer.

- Legal. Es algo a tener en cuenta, sobre todo con lo volátil y cambiante que son las protecciones de datos. Si el proyecto empieza a crecer es muy importante tener todos los aspectos legales bien atados y que esto no sea la causa de un posible tropiezo.

#### 5.4.4 Riesgos personales

- Formación y experiencia. Al ser un proyecto unipersonal, es difícil tener formación en todas las partes, en mi caso, la parte de inteligencia artificial no la he tocado anteriormente. Para ello, lo que vamos a hacer es coger formación online, buscarme algún mentor que me guíe en todo el proceso y de este modo sentirme más apoyada.
- Autodisciplina. Es difícil continuar un proyecto tan largo sin que decaiga la motivación y te den ganas de tirar la toalla si no se consiguen los resultados. Por ello la planificación es tan importante e ir marcando pequeños objetivos a lo largo del tiempo.

#### 5.4.5 Tabla resumen de riesgos y sus contingencias

Tabla 5.3: Riesgos de Innovatextil, su probabilidad e impacto en el proyecto.

#	Riesgo	Descripción de la amenaza	Probabilidad	Impacto
1	Técnico	Algoritmo de recomendación inadecuado.	Media	Alto
2	Técnico	Características SR seleccionadas inadecuadas.	Alta	Alto
3	Técnico	Las tecnologías usadas se queden obsoletas.	Baja	Medio
4	Técnico	Falta de escalabilidad del proyecto	Baja	Alto
5	Técnico	Resultados inconcluyentes con los datos introducidos.	Media	Alto
6	Técnico	Difícil integración de nuestro servicio con terceros.	Media	Medio

#	Riesgo	Descripción de la amenaza	Probabilidad	Impacto
7	Técnico	Los ordenadores o servidores se estropean	Baja	Alto
8	Negocio	Competencia similar.	Alta	Bajo
9	Negocio	Falta de ingresos.	Media	Alto
10	Negocio	Adecuación insuficiente a la LOPD.	Media	Alto
11	Personales	Falta de formación y experiencia.	Alta	Medio
12	Personales	Desvío respecto al calendario de tareas planteadas.	Media	Alto

Se detallan a continuación algunas amenazas que podrían dificultar el desarrollo del proyecto.

*Tabla 5.4: Amenazas y contingencias de Innovatextil*

#	Amenaza	Prevención	Emergencia	Recuperación
1	Algoritmo de recomendación inadecuado.	- Análisis del algoritmo en profundidad.	- Utilizar otro algoritmo de aprendizaje automático.	
2	Características SR seleccionadas inadecuadas.	- Crear alertas que detectan si se están sesgando los productos recomendados. - Seguimiento periódico de los resultados. - Prueba de diferentes atributos.	- Poder cambiar los atributos de una manera sencilla.	- Volver a entrenar el algoritmo.
3	Las tecnologías usadas se queden obsoletas.	- Elegir las tecnologías adecuadas. - Conocer los esfuerzos de hacer un cambio de tecnología.	- Dejar de tener soporte en algún lenguaje o servicio.	- Hacer una migración de la parte que necesitamos y asegurarnos de su correcto desacomplamiento.



#	Amenaza	Prevención	Emergencia	Recuperación
4	Falta de escalabilidad del proyecto	- Crear una estructura escalable que nos permita crecer.	- Encontrar bugs entre el software o código que no cumpla con la calidad deseada que nos impida escalar.	- Analizar bien el problema y dar una solución a largo plazo.
5	Resultados inconcluyentes con los datos introducidos.	- Analizar el cliente y comprobar una correcta integración. - Establecer un número de datos adecuado. - Introducir mecanismos para alertar de este suceso lo antes posible.	- Ponerse en contacto con el cliente y analizar los problemas.	- Posible pérdida del cliente, por lo que ofrecer una solución rápida es crucial. - Se pueden ofrecer descuentos o alternativas para retener al cliente.
6	Difícil integración de nuestro servicio con terceros.	- Testear mucho el sistema. - Crear test de integración que ayuden a hacerla. - Documentación que te ayude a realizarla.	- Una mala integración que no de los resultados adecuados.	- Email para que puedan revisar la integración.
7	Los ordenadores o servidores se estropean.	- Utilizar el ordenador de una manera correcta. - Los servicios en la nube son contratados con proveedores con experiencia y que nos aseguren redundancia.	- Los ordenadores tengan sistemas RAID. - Desarrollos alojados en la nube.	- Guardar código de la aplicación en la nube. - Guardar la información en el RAID. - Servicios redundantes.
8	Competencia similar.	- Revisiones periódicas de lo que hay en el mercado.	- Pérdida masiva de clientes por falta de alguna funcionalidad.	- Desarrollar la nueva funcionalidad e intentar contactar con los clientes para que vuelvan con nosotros.
9	Falta de ingresos.	- No gastar más de lo necesario. - Llevar una correcta previsión de la tesorería.	- Falta de liquidez para sufragar gastos.	- Búsqueda de inversores o socios capitalistas.

#	Amenaza	Prevención	Emergencia	Recuperación
10	Adecuación insuficiente a la LOPD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclusión de las guías dadas de la LOPD.</li> <li>- Auditoría software para comprobar que la LOPD se cumple.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de tareas para asegurar que los aspectos legales se incorporen al proyecto lo antes posible.</li> </ul>	
11	Falta de formación y experiencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formarse lo suficiente y hacer muchas pruebas.</li> <li>- Usar metodología TDD que disminuye la posibilidad de fallos.</li> <li>- Tener contactos/consultores que puedan ayudar en caso de fallo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar soluciones para evitar retrasos en la programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el esfuerzo a características opcionales para compensar el tiempo extra consumido en tareas más prioritarias.</li> </ul>
12	Desvío respecto al calendario de tareas planteadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibración semanal de las estimaciones temporales de cada tarea.</li> <li>- Redistribución de recursos en las tareas para que las estimaciones se ajusten lo mejor posible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar ayuda extra con algún socio que nos pueda ayudar a conseguir el esfuerzo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el esfuerzo a características opcionales para compensar el tiempo extra consumido en tareas más prioritarias.</li> </ul>

## 6 Modelo de negocio

En este último apartado del proyecto, vamos a tratar algunos de los aspectos relacionados con el negocio. Analizaremos a los posibles competidores, a los stakeholders del proyecto, la viabilidad económica entre otras.

Es una de las partes más olvidadas en proyectos técnicos que comienzan sin un análisis de estas partes que en mi opinión puede servir de análisis de la viabilidad, de una estrategia del producto y de motivación para desarrollar la parte técnica de una manera más óptima.

### 6.1 Business model canvas

En esta sección vamos a hacer uso de una plantilla de gestión estratégica para el desarrollo de nuevos modelos de negocio, denominada lienzo de modelo de negocio o business model canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010). Este lienzo fue propuesto inicialmente por Osterwalder sobre la base de su trabajo anterior trabajo de la ontología de los modelos de negocio. Desde la publicación en 2009, han aparecido nuevos lienzos para nichos específicos, como el Lienzo Lean, que es parecido pero con algunas modificaciones.

Consiste en un gráfico visual con elementos que describen la propuesta de producto o de valor de la empresa, la infraestructura, los clientes y las finanzas. Gracias a el gráfico vamos a alinear el producto, sus actividades y la empresa de una manera gráfica que nos haga reflexionar.

Con la plantilla modelo de negocio, vamos a describir el modelo de negocio de nuestro servicio, en primera instancia se ha realizado en una pizarra a mano alzada (figura 6.1) pero posteriormente se encuentra más desarrollado.

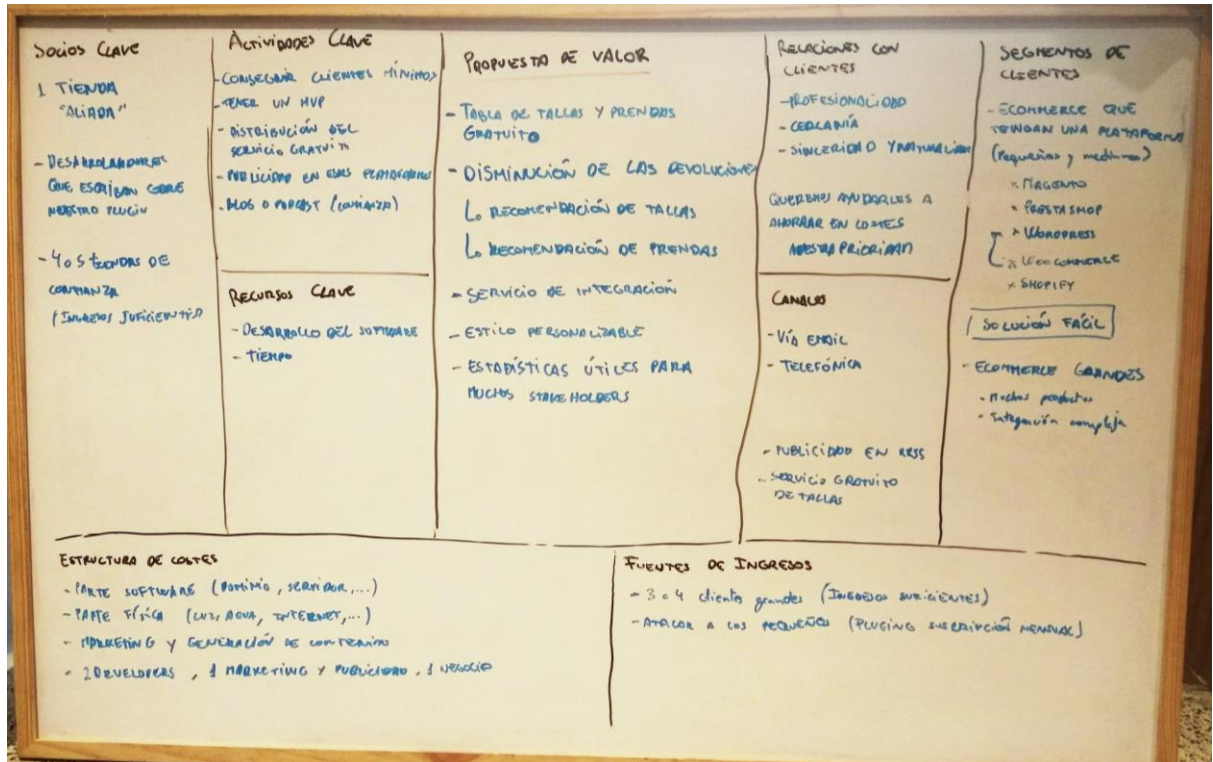


Figura 6.1: Business model canvas "elaboración propia"

Así es como quedará el modelo en el diagrama, pero para que sea más legible vamos a transcribirlo y un poco más explicadas cada una de las partes:

### 1. Segmento de clientes

- Ecommerce grandes: tienen gran cantidad de productos y un número alto de ventas, por lo que las devoluciones suponen un coste importante. Teniendo 3 o 4 de este tipo de clientes deberíamos tener ingresos suficientes.
- Ecommerce pequeños o medianos con plataforma: las plataformas contempladas por ahora son Magento, Prestashop, Woocommerce y Shopify, con una misma integración se puede llegar a un mercado global más grande, y teniendo el respaldo de los clientes fijos.

### 2. Propuesta de valor

- Tabla de tallas por prenda como servicio gratuito. Con ello crearemos una lista de clientes potenciales alta y podría volverse un servicio de pago.
- Disminuir las devoluciones en tiendas online a través de la recomendación de tallas y prendas en base a datos corporales.
- Servicio de integración.
- Estilo personalizable para que quede bien integrado.
- Amplio abanico de estadísticas que sean útiles para muchos stakeholders.

### 3. Canales

- Vía email. Contacto con la parte técnica directamente de los ecommerce, creemos que son una parte muy importante y con los que podemos hablar el mismo lenguaje y pueden ser ellos los que se lo introduzcan a los directores de las empresas. Ellos ganarían porque se beneficiarían de ser activos a mejorar y nosotros tendríamos un nuevo cliente y contacto directo para hacer la integración.
- Telefónica o videollamada. Es la siguiente toma de contacto y el momento de darle confianza en nuestro producto.
- Una vez queramos atacar a ecommerce con plataforma se hará publicidad en redes sociales y los canales de las plataformas.
- Email marketing de la lista que usen nuestro servicio de tallas gratuitas.

### 4. Relación con los clientes

- Una relación cercana, sincera y natural, pero siempre muy profesional para generar confianza en los técnicos y por ende a los directores o responsables de las tiendas online.
- Nuestra prioridad es ayudarles a ahorrar en costes de devoluciones.

### 5. Flujo de ingresos

- 3 o 4 clientes grandes que aporten ingresos suficientes a la empresa unipersonal.
- Clientes que tengan un ecommerce con una plataforma. Ingresos masivos.
- Ingresos a través del Blog.

### 6. Recursos clave

- El tiempo es el recurso clave, puesto que es un proyecto unipersonal y hay que dedicarle mucho trabajo para que salga adelante.
- Un equipo capaz de llevar el proyecto adelante. Las personas es lo más importante en cualquier proyecto.

## 7. Actividades clave

- Comentarios positivos en la red, ya que los ingenieros que son nuestro punto de entrada a las empresas son lo primero que miran. Por lo que se tiene que hacer una estrategia para conseguir esos comentarios positivos, puede ser a través de un blog con contenido.
- Conseguir los clientes mínimos para tener ingresos suficientes.
- Tener un MVP lo antes posible para ir pivotando el producto.
- Publicidad del producto gratuito para crear cartera de clientes potenciales.
- Publicidad en las plataformas de los ecommerce en los que tengamos integración desarrollada.
- Buscar empresas especializadas en el desarrollo de ecommerce para que sean socios estratégicos.
- Blog para ganar en transparencia y conseguir comentarios positivos para crear confianza en los ingenieros de las empresas.

## 8. Socios clave

- La primera tienda aliada va a ser clave para poner a prueba nuestro algoritmo y ver que los resultados son adecuados.
- Ingenieros que gestionen los ecommerce de sus empresas.
- Empresas que desarrollen ecommerce para que puedan ofrecer nuestro producto como un plus de sus servicios y que les diferencie de la competencia. Ellos serán nuestros propios comerciales y tendremos que establecer una relación win win.
- Desarrolladores que tienen blogs y escriban sobre nuestro servicio. Además, de conseguir comentarios positivos en nuestro blog.

## 9. Estructura de costes

- Software (dominio, servidores, motor de inteligencia artificial,...)
- Físico (agua, luz, internet, alquiler...)
- Campañas de marketing
- Costes del personal y seguridad social
- Impuestos de empresa
- Gastos financieros
- IVA

## 6.2 Análisis de la competencia

En este apartado vamos a analizar los productos y servicios de la competencia en base a la información que exponen en la web.

El listado de las tiendas que vamos a analizar es el siguiente:

1. Fit Analytics: <https://www.fitanalytics.com>
2. True Fit: <https://www.truefit.com>
3. VirtuSize: <http://www.virtusize.com/site/>
4. Fit Predictor: <http://www.secretsaucepartners.com/fitpredictor>
5. Fitizzy: <https://www.fitizzy.com/en/homepage/>

Lo primero que vamos a hacer es comparar sus servicios expuestos en la tabla 6.1 y posteriormente veremos los aspectos que más nos gustan de cada uno de ellos.

Tabla 6.1: Funcionalidades de la competencia e Innovatextil

	Fit Analytics	True Fit	VirtuSize	Fit Predictor	Fitizzy	Innovatextil
<b>Usa datos corporales</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
<b>Usan Inteligencia Artificial</b>	Sí	No lo sé	No	No lo sé	No lo sé	Sí
<b>Usa el histórico</b>	No	No	No	Sí	No	No
<b>Usa medidas prendas</b>	No	No	Sí	No	No	No
<b>Recom. talla</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Recom. listado</b>	No	No	No	No	No	Sí
<b>Recom. partes</b>	No	Sí	No	No	No	No
<b>Recom. marcas</b>	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>Customización</b>	Sí	Sí	Sí	No lo sé	Sí	Sí
<b>Reportes</b>	Sí (real time)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Integración con plataformas</b>	No	No	Sí (Shopify)	No	No	Sí
<b>Fácil integración</b>	Sí	No	No	No	Sí	Sí

	Fit Analytics	True Fit	VirtuSize	Fit Predictor	Fitizzy	Innovatextil
<b>Software para tiendas físicas</b>	No	Sí	No	No	Sí	No
<b>Precios visibles</b>	No	No	No	No	No	Sí

En general estas son las características que tienen todos ellos, como se puede observar son todos muy parecidos. Dentro de las similitudes que tienen también se pueden ver algunas diferencias como puede ser el caso de Fitizzy que te da previsiones de ventas o stock, o True Fit que está más enfocado a los zapatos. Otro ejemplo en el caso de Fit Analytics el producto se enriquece con otros servicios como consultoría a ecommerce para analizar sus datos y ayudarles a mejorar.

En la tabla 6.2 se muestra de manera ordenada del producto más completo al que menos destacando los puntos más destacables en su estrategia a la hora de presentar el producto.

Tabla 6.2: Servicios de la competencia de Innovatextil

Producto	Puntos fuertes o cosas a destacar
<b>Fit Analytics</b>	Una web muy clara y limpia. Destacan mucho el concepto de Machine Learning e inteligencia artificial. Consultoría pre lanzamiento para crear una estrategia.
<b>Fitizzy</b>	Sus estadísticas tienen previsiones de futuro. Aplicación móvil para la tienda física.
<b>Fit Predictor</b>	Unos números estratosféricos pero no consigo corroborarlo, aun así impactan muchísimo. Estrategia de testeo de la herramienta.
<b>True Fit</b>	Un video de inicio espectacular, enfocado a los clientes finales y creo que es un acierto.
<b>VirtuSize</b>	Gran influencia mercado asiático. Integración sencilla con Shopify.



## 6.3 Servicios, precios y previsión de tesorería

Tras haber analizado los servicios de la competencia vamos a desarrollar los servicios que nosotros vamos a ofrecer cuanto los vamos a cobrar y cuantos clientes necesitamos para tener unos ingresos recurrentes que nos permitan tener una empresa sostenible.

Se ha determinado que va a ser un servicio de pago por uso. Los modelos de pago por uso en la tecnología están ganando cada vez más adeptos, ya que, al ahorro de costes, se suma la flexibilidad y la disponibilidad de una tecnología imposible de alcanzar de otro modo. Pero, para que este modelo funcione es necesario que las empresas cambien su mentalidad para que entiendan que es posible beneficiarse de las ventajas que ofrece la tecnología sin necesidad de poseerla. Además de la reducción de costes y de las muchas ventajas que ofrecen los modelos de pago por uso puede ser una herramienta estratégica para los ecommerce.

Veamos los 3 servicios que se van a ofrecer a nuestros clientes:

1. Recomendación de tallas
2. Recomendación de listado de prendas
3. Reportes

El precio por las peticiones que un externo haga a nuestro sistema de recomendación va a tener el precio que se observa en la tabla 6.3.

Tabla 6.3: Precio en Innovatextil

Número de peticiones	Precio petición	Precio mensual	Precio anual
50.000	0,0250	1.250,00 €	15.000,00 €
150.000	0,0150	2.250,00 €	27.000,00 €
1.000.000	0,01	10.000,00 €	120.000,00 €

Si una tienda excede el número de peticiones establecidas, el exceso se cobrará a un precio que será el triple de lo estipulado.

Hasta el número de peticiones establecidas en los rangos en los que nos encontramos tendrían esos precios, si por el contrario se supera el millón de peticiones a nuestros servidores por parte de un cliente nos reuniremos con él para hacer una tarifa que se ajuste a este.

Tendremos otra fuente de ingresos extra que podrán ser solicitados o no por el cliente, aunque al principio serán obligatorios estos servicios, hasta que se tenga un conocimiento extenso del procedimiento a realizar. Con ello lo que se pretende es conocer los procesos de las tiendas y estudiar bien los requerimientos de cada cliente para intentar crear un proceso para la incorporación de nuevas tiendas al sistema. Los servicios extra que se van a ofertar son los reflejados en la tabla 6.4.

*Tabla 6.4: Servicios Extra*

Otros servicios	Precio
<b>Consultoría + estudio</b>	4.000,00 €
<b>Desarrollo de la integración</b>	2.000,00 €
<b>Desarrollo de Customización</b>	300,00 €

Se quiere hacer una estimación de tesorería económica de aquí a dos años de la empresa, en el que se reflejen gastos e ingresos, para ello veamos el mejor caso, el peor caso y un caso intermedio que será el que se implementará un análisis más exhaustivo.

*Tabla 6.5: Número de clientes de Innovatextil en el peor, mejor y caso medio*

	Número de clientes
<b>Peor Caso</b>	1 cliente pequeño
<b>Caso medio</b>	1 pequeño + 1 medio + 1 ilimitado
<b>Mejor Caso</b>	3 ilimitados + 2 medios + 5 pequeños

Destacar que se considera un proyecto unipersonal por lo que no se ha constituido como empresa pero sí que hay una aportación de capital personal inicial y se pagan las cuotas de autónomo correspondientes. No se han considerado contrataciones de ningún tipo, aunque sí que se ha considerado gastos de publicidad el segundo año, que podría ser subcontratado.

Tabla 6.6: Previsión de tesorería 2020 Innovatextil

<b>PREVISIÓN TESORERÍA 2020</b>												
	31-1	28-2	31-3	30-4	31-5	30-6	31-7	31-8	30-9	31-10	30-11	31-12
<b>INGRESOS</b>												
Bancos	3.000											
Cliente pequeño 1		4.000	2.300	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Cliente pequeño 2				4.000	2.300	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Cliente pequeño 3											4.000	2.300
Cliente mediano 4							4.000	2.300	2.250	2.250	2.250	2.250
Cliente mediano 5												
Cliente mediano 6												
Cliente grande 7												
<b>Total Ingresos</b>	<b>3.000</b>	<b>4.000</b>	<b>2.300</b>	<b>5.250</b>	<b>3.550</b>	<b>2.500</b>	<b>6.500</b>	<b>4.800</b>	<b>4.750</b>	<b>4.750</b>	<b>8.750</b>	<b>7.050</b>
<b>PAGOS</b>												
Autónomo	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Asesoría	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
IRPF (20%)			600			600			625			750
Desplazamientos	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Software/Hardware	500	500	500	500	500	500	750	750	750	750	750	750
Coworking						100	100	100	100	100	100	100
Salario Personal	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.250	1.250	1.250	1.250
<b>Total Pagos</b>	<b>1.691</b>	<b>1.691</b>	<b>2.291</b>	<b>1.691</b>	<b>1.691</b>	<b>2.391</b>	<b>2.041</b>	<b>2.041</b>	<b>2.916</b>	<b>2.291</b>	<b>2.291</b>	<b>3.041</b>
<b>Resultado mes</b>	<b>1.309</b>	<b>2.309</b>	<b>9</b>	<b>3.559</b>	<b>1.859</b>	<b>109</b>	<b>4.459</b>	<b>2.759</b>	<b>1.834</b>	<b>2.459</b>	<b>6.459</b>	<b>4.009</b>
<b>Acumulado</b>	<b>1.309</b>	<b>3.618</b>	<b>3.627</b>	<b>7.186</b>	<b>9.045</b>	<b>9.154</b>	<b>13.613</b>	<b>16.372</b>	<b>18.206</b>	<b>20.665</b>	<b>27.124</b>	<b>31.133</b>

Tabla 6.7: Previsión de tesorería 2021 Innovatextil

<b>PREVISIÓN TESORERÍA 2021</b>												
	<b>31-1</b>	<b>29-2</b>	<b>31-3</b>	<b>30-4</b>	<b>31-5</b>	<b>30-6</b>	<b>31-7</b>	<b>31-8</b>	<b>30-9</b>	<b>31-10</b>	<b>30-11</b>	<b>31-12</b>
<b>INGRESOS</b>												
<b>Bancos</b>	25.000											
<b>Cl. pequeño 1</b>	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
<b>Cl. pequeño 2</b>	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
<b>Cl. pequeño 3</b>	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
<b>Cl. mediano 4</b>	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
<b>Cl. mediano 5</b>		4.000	2.300	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
<b>Cl. mediano 6</b>								4.000	2.300	2.250	2.250	2.250
<b>Cliente grande 7</b>					4.000	2.300	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
<b>Total Ingresos</b>	<b>31.000</b>	<b>10.000</b>	<b>8.300</b>	<b>8.250</b>	<b>12.250</b>	<b>10.550</b>	<b>18.250</b>	<b>22.250</b>	<b>20.550</b>	<b>20.500</b>	<b>20.500</b>	<b>20.500</b>
<b>PAGOS</b>												
<b>Autónomo</b>	138	138	138	138	138	138	193	193	193	193	193	193
<b>Asesoría</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Marketing</b>	300	300	600	600	600	600	1.000	750	750	750	750	750
<b>IRPF (20%)</b>			900			1.200			1.200			1.200
<b>Desplazamientos</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Soft/Hard(ware)</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
<b>Coworking</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Salario Personal</b>	1.250	1.250	2.000	2.000	2.000	2.000	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
<b>Total Pagos</b>	<b>2.928</b>	<b>2.928</b>	<b>4.878</b>	<b>3.978</b>	<b>3.978</b>	<b>5.178</b>	<b>5.433</b>	<b>5.183</b>	<b>6.383</b>	<b>5.183</b>	<b>5.183</b>	<b>6.383</b>
<b>Resultado mes</b>	<b>28.072</b>	<b>7.072</b>	<b>3.422</b>	<b>4.272</b>	<b>8.272</b>	<b>5.372</b>	<b>12.817</b>	<b>17.067</b>	<b>14.167</b>	<b>15.317</b>	<b>15.317</b>	<b>14.117</b>
<b>Acumulado</b>	28.072	35.144	38.566	42.838	51.110	56.482	69.299	86.366	100.533	115.850	131.167	145.284

Esta estimación tiene en cuenta los ingresos del caso medio y algunos de los gastos que hemos contemplado, estamos seguros de que habrá más gastos no contemplados pero a los cuales se les podría hacer frente sin ningún problema. El resultado total del último año es de 145.284€ dinero suficiente para seguir invirtiendo y contratando gente, por lo que no sería real decir que este sería la cuenta de resultados, pero sí una primera aproximación a la cual nos gustaría acercarnos.

Por último, destacar que esto es una estimación de la tesorería a dos años y que se tendría que ir revisando y actualizando, se introduciría una tarea de actualización y mantenimiento de esta tesorería en los sprints.

## 6.4 Stakeholders

En un mundo en el que todo está en constante cambio debido a la globalización, hay que tener en cuenta todos los aspectos que pueden hacer que nuestro proyecto pueda tener éxito, por lo que en este apartado vamos a ver las personas que pueden estar implicadas en el proyecto y de qué modo podemos ganarnos su confianza y de qué forma tenemos que enfocar el producto dependiendo ante quien nos encontremos.

### **Compradores de tiendas online**

Ellos son los clientes de nuestros clientes, por lo que es interesante analizarlos un poco y tener ciertos argumentos que nos ayuden a saber qué los mueve a comprar y cómo nuestro servicio puede ayudarles.

Vamos a ver algunos datos obtenidos de un estudio anual de ecommerce que realiza IAB Spain (IAB, 2017).

1. Motivos por los que comprar online:
  - Más variedad.
  - Posibilidad de mejores ofertas.
  - Más barato.
  - Más sencillo encontrar lo que busco.

- Puedo leer comentarios antes de comprar.
- 2. Frustraciones de los compradores cuando compran en tienda:
  - Tienda muy llena.
  - No encontrar la talla deseada.
  - No hay gran variedad.
  - Los precios son mayores que en las tiendas online.
  - Los dependientes no suelen ser demasiado amables.
- 3. Barreras para no comprar online:
  - Talla no adecuada.
  - No estar seguros de si algo nos va a gustar cuando nos lo probamos.
  - Lo complejidad de la política de devolución.
  - No encontrar imágenes con demasiada calidad, el producto no se ve correctamente.
- 4. Porqué comprar en tienda y no online:
  - Me puedo probar las cosas
  - Recibes el producto en el momento
  - Puedo ver el material de las prendas
  - Es más fácil saber si hay mi talla
- 5. Causas de abandono de una compra
  - Mala funcionalidad de una web
  - Largo tiempo de espera de envío del producto
  - Inseguridad de la calidad del producto
  - No estar seguro de los efectos que va a causar la prenda en tu cuerpo
  - Encontrar un mejor precio en otra web
  - Preocupación en la seguridad de la web
  - Dificultad a la hora de hacer las devoluciones

Estos son los motivos por los que los clientes pueden hacer una compra en nuestra tienda según este estudio y la mayoría podrían verse favorecidos gracias a nuestro servicio, sobretodo en la confianza que le va a dar al cliente este servicio y que puede diferenciarse de otro ecommerce. Ya que la percepción del usuario es que la tienda ha hecho un estudio de qué talla necesita cada cuerpo y esto da un valor añadido.

## Tienda Online

Ellos son nuestros clientes y vamos a analizar los stakeholders de una tienda online y como nuestro servicio les puede ser de utilidad o que problemas le puede ocasionar.

1. Departamento de producción y diseño
  - Recogida extra de información de sus clientes. Es otra fuente para conocer mejor al cliente, además de manera física, datos corporales que pueden hacer que los productos se ajusten mejor a los clientes.
2. Gestión del ecommerce
  - La integración del nuevo servicio, es un punto débil ya que supondrá un aumento de trabajo. Pero la forma de abordarlo es que ellos sean los que propongan esta mejora, de esta forma ellos serán los que se lleven el reconocimiento por parte de los jefes cuando el servicio disminuya los costes de devolución.
3. Marketing
  - Mejor segmentación, al igual que en la producción y en el diseño, podrás tener una imagen más clara de los clientes y adaptar mucho mejor la publicidad al segmento al que quieres llegar. Puedes elegir modelos que tengan tipologías corporales que sean similares a la de tus clientes y que ellos se vean mejor reflejados.
4. Logística.
  - Deben de ser los más beneficiados del servicio, ya que al disminuir las devoluciones el control del stock es más sencillo, y pueden centrar sus esfuerzos en el flujo de salida de los productos y optimizar ese proceso, ya que los productos que son devueltos serán mínimos.

En general, aunque parezca un servicio web, son muchos los que pueden beneficiarse de los resultados de un servicio como Innovatextil. Por ello, hay que conseguir plasmar todos esos beneficios y que sean tangibles para las tiendas.





## 7 Conclusiones

Recapitulando, Innovatextil está pensado como un servicio que permita a las tiendas crear un sistema de recomendación basado en un algoritmo de aprendizaje automático en el que se relacionen las compras de otros usuario y su nivel de satisfacción, las características del usuario y las características de la prenda.

Las principales funcionalidades que debe proveer son:

- Recomendar la talla de una prenda a un usuario en base a sus datos corporales.
- Ordenar por orden de recomendación un listado de prendas en base a datos corporales.

Y los objetivos de estas funcionalidades son:

- Aumentar la confianza de los usuarios para que prefieran comprar en tiendas con este servicio.
- Disminuir el número de devoluciones de las tiendas.

Tras la propuesta de desarrollo del servicio de recomendación Innovatextil, se puede afirmar que se han logrado los objetivos marcados, desde el análisis, el diseño de una solución y su planificación en el tiempo. Quedaría llevar a cabo esta planificación y desarrollo del proyecto.

Los objetivos personales y del proyecto han sido cubiertos en su totalidad, por lo que vamos a exponerlos a continuación:

- Realizar el estudio y diseño de una arquitectura completa de un sistema: se ha planteado una solución en el que se tienen en cuenta los aspectos necesarios en un proyecto tecnológico, cubriendo todos los posibles problemas que puedan surgir a lo largo de su desarrollo y teniendo en cuenta que todo puede variar.
- Un servicio desacoplado en sus partes para que sea fácilmente escalable: la estructura en forma de aplicación permite desacoplar las distintas partes.
- Adquirir experiencia a la hora de diseñar un sistema y planificar sus tareas para su desarrollo: teniendo en cuenta las dificultades de las tecnologías y la cantidad de cambios que puede haber en la planificación de un proyecto, me siento capacitada para crear una primera planificación real de desarrollo y llevarla a cabo.
- Búsqueda de nuevo empleo relacionado con la dirección de proyectos: gracias al uso de este proyecto como carta de presentación tengo un nuevo trabajo como directora de proyectos sin una experiencia previa en el campo y en una empresa nueva en la cual no me conocen.

## 7.1 Mejoras y siguientes pasos

Como en todo proyecto siempre se pueden hacer mejoras, lo que pasa es que hay que dejarla para fases futuras para poder avanzar y tener un proyecto sólido. Sobretudo en nuestro caso en el que se trata únicamente de una propuesta de desarrollo.

Pero algunas de las funcionalidades que sería interesante desarrollar y que a la competencia no le he visto, es implementar un chatbot en la landing para captar clientes y el desarrollo de un histórico del uso de la herramienta, algo que no se ha contemplado en esta primera iteración.

Los siguientes pasos que se deberían hacer es comenzar con el desarrollo y el seguimiento de la planificación para tener nuestro PMV y con ello ponernos en contacto con la tienda que queremos que sea nuestra aliada que se llama [Lookiero](#). En base a ello, poder perfeccionar el sistema y empezar la búsqueda de clientes.

Siguientes pasos personales, se centran en el perfeccionamiento de las metodologías ágiles y aplicar todo lo aprendido a lo largo del desarrollo en mi siguiente trabajo como directora

de proyectos. Mis tareas principales serán la toma de requisitos de clientes, la planificación temporal y gestión del equipo de desarrollo.

El haber hecho este proyecto me ha ayudado a asentar los conocimientos aprendidos en el máster, además de sentirme más capacitada para afrontar mi siguiente reto profesional.



## 8 Bibliografía

- Aguilar Arias, A. I. (2013). Moda y estilismo Infantil.
- Almaraz Pérez, A., & Goddard Close, J. (2015). Sistemas de recomendación. *Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial*.
- Blum, A. L., & Langley, P. (1997). Selection of relevant features and examples in machine learning. *Artificial Intelligence*. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(97\)00063-5](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(97)00063-5)
- Bradley, P. S., & Mangasarjan, O. L. (1998). Feature Selection via Concave Minimization and Support Vector Machines. *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Machine Learning (ICML '98)*.
- Burges, C. C. J. C. (1998). A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. *Data Mining and Knowledge Discovery*.  
<https://doi.org/10.1023/9715923555>
- Cardin, P. (2017). La moda de lo pobre. Retrieved February 15, 2017, from <http://www.elmundo.es/cultura/2017/01/31/588f9beee2704ecc578b4671.html>
- Cerón López, R. (2015). *TIU Investigación*.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2017). *Volumen negocio por ramas de actividad\_IV\_2017*. Retrieved from <http://data.cnmc.es/datagraph/>
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273–297. <https://doi.org/10.1007/BF00994018>
- Cristianini, N., & Shawe-Taylor, J. (2000). An Introduction to Support Vector Machines and other kernel based learning methods. *Ai Magazine*. <https://doi.org/citeulike-article-id:114719>

- Cristianini, N., & Shawe-Taylor, J. (2007). Support Vector and Kernel Methods. In *Intelligent Data Analysis* (pp. 169–197). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-48625-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-540-48625-1_5)
- Del Rey Morató, J. (1996). SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y CIUDADANÍA. *Camps, Victoria*.
- Galán Nieto, S. M. (2007). *Filtrado Colaborativo y Sistemas de Recomendación*.
- Guyon, I., & Elisseeff, A. (2003). An Introduction to Variable and Feature Selection. *Journal of Machine Learning Research (JMLR)*. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2011.07.027>
- Guyon, I., & Elisseeff, A. (2006). Feature Extraction, Foundations and Applications: An introduction to feature extraction. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-35488-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-35488-8_1)
- Guyon, I., Weston, J., Barnhill, S., & Vapnik, V. (2002). Gene selection for cancer classification using support vector machines. *Machine Learning*. <https://doi.org/10.1023/A:1012487302797>
- Hernán Castro Fuentes, F. (2010). *LS-SVM Basado en optimización por enjambres de partículas para clasificación de accidentes de tránsito*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Retrieved from [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-0000/UCF0365\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-0000/UCF0365_01.pdf)
- IAB. (2017). *Estudio anual eCommerce 2017. IAB Spain*. Retrieved from [https://iabspain.es/wp-content/uploads/estudio-ecommerce-iab-2017\\_vpublica.pdf](https://iabspain.es/wp-content/uploads/estudio-ecommerce-iab-2017_vpublica.pdf)
- KITTLER, & J. (1978). Feature set search algorithms. *Pattern Recognition and Signal Processing*. Retrieved from <http://ci.nii.ac.jp/naid/80014031027/en/>
- Lee, C.-H., Kim, Y.-H., & Rhee, P.-K. (2001). Web personalization expert with combining collaborative filtering and association rule mining technique. *Expert Systems with Applications*, 21(3), 131–137. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(01\)00034-3](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(01)00034-3)
- Liberos, E., Núñez, Á., Bareño, R., Carcía del Poyo, R., Gutiérrez-Ulecia, J. C., & Pino, G. (2013). *El libro del marketing interactivo y la publicidad digital - Eduardo Liberos - Google Libros* (1ª Edición). Madrid: ESIC EDITORIAL. Retrieved from [https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=vKUefpQYvZkC&oi=fnd&pg=PA91&dq=cross+selling&ots=72zHiXcNxxj&sig=fhdgMwzUIIPV0snF60MXGld9Sq8#v=onepage&q=cross selling&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=vKUefpQYvZkC&oi=fnd&pg=PA91&dq=cross+selling&ots=72zHiXcNxxj&sig=fhdgMwzUIIPV0snF60MXGld9Sq8#v=onepage&q=cross%20selling&f=false)
- Lipovetsky, G. (2008). *Sociedad de decepcion*. EDITORIAL ANAGRAMA, S. A., 2008.
- Liu, Y., & Zheng, Y. F. (2006). FS\_SFS: A novel feature selection method for support

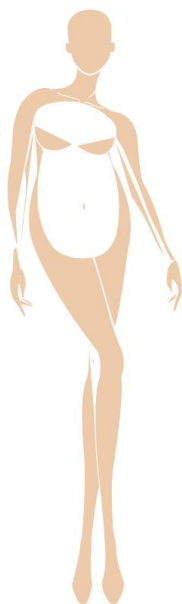
- vector machines. *Pattern Recognition*. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2005.10.006>
- Luna, M. (2015). Tontas como una oca, bellas como un pavo real. Retrieved February 15, 2017, from [http://www.playgroundmag.net/noticias/actualidad/modelos-poder-mentiras\\_0\\_1540045983.html](http://www.playgroundmag.net/noticias/actualidad/modelos-poder-mentiras_0_1540045983.html)
- Lybaert, A. (2007). ¿Cómo puede un “personal shopper” aumentar las ventas de su empresa?, 2.
- Maldonado Alarcón, S. A. (2011). *MODELOS DE SELECCIÓN DE ATRIBUTOS PARA SUPPORT VECTOR MACHINES*. Retrieved from [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-maldonado\\_sa/pdfAmont/cf-maldonado\\_sa.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-maldonado_sa/pdfAmont/cf-maldonado_sa.pdf)
- Maldonado, S., & Weber, R. (2009). A wrapper method for feature selection using Support Vector Machines. *Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2009.02.014>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0307-10.2010>
- Pinho Lucas, J. (2010). *Métodos de clasificación basados en asociación aplicados a sistemas de recomendación*. Universidad de Salamanca.
- Sevilla, U. de. (n.d.). Detección Multiusuario para DS-CDMA basado en SVM Support Vector Machines. Retrieved from [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11185/fichero/Volumen+1\\_Detector+Multiusuario+para+DS-CDMA+basado+en+SVM%252F7.+Support+Vector+Machines%252FSupport+Vector+Machines.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11185/fichero/Volumen+1_Detector+Multiusuario+para+DS-CDMA+basado+en+SVM%252F7.+Support+Vector+Machines%252FSupport+Vector+Machines.pdf)
- Theodoridis, S., & Koutroumbas, K. (2009). *Pattern Recognition. Pattern Recognition*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-59749-272-0.X0001-2>
- Vapnik, V. N. (1995). The Nature of Statistical Learning Theory. *Springer*. <https://doi.org/10.1109/TNN.1997.641482>
- Vapnik, V. N. (1999). An overview of statistical learning theory. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 10(5), 988–999. <https://doi.org/10.1109/72.788640>





## Anexo 1: Tipologías corporales

## Óvalo



Silueta es de hombros redondeados. Existe volumen en la zona de la tripa y las piernas están muy bien contorneadas. La espalda es llenita y las nalgas más bien lisas.

### **Objetivos principales**

- Disimular dentro de lo posible la zona del tronco.
- Generar volumen en las nalgas (En caso de ser lisas).
- Suavizar los hombros.
- Evitar volúmenes innecesarios
- Estilizar la silueta

### **Posibles soluciones**

- Las prendas deberán colgar sutilmente de los hombros.
- Uso de complementos (collares, pendientes,...) para desviar la atención de la zona central.
- Las líneas serán ligeramente rectas.
- Las telas serán suaves y con caída.
- Evitar las mangas demasiado largas.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas tipo cardigan, sin cuello, con cuello chal o de pico.
- Blusas de líneas simples, sin detalles.
- Faldas cruzadas o de piezas.
- Pantalones sin cinturilla.
- Los vestidos de línea trapezoidal serán muy favorecedores.
- En abrigos, los aconsejables son con un sutil vuelo.
- En traje de baño, los triquinis y bañadores que cubran la zona central serán los más favorecedores.

### **Tejidos aconsejados**

- Tejidos suaves y moldeables como, linos y algodones suaves, crep de lana, tejidos de punto, tricots y sedas.

- Evitar telas que se ciñan al cuerpo, y también aquellos tejidos muy gruesos o demasiado rígidos, ya que añadirían volumen.

### **Estampados**

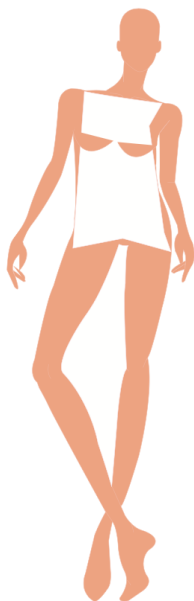
- Evitar los estampados demasiado llamativos.
- Si se opta por estampado mejor sutiles y apagados.
- Figuras simples y lunares, rayas verticales, cachemires o florales abstractos son los más favorecedores.

### **Elementos a evitar**

- Las telas rígidas y gruesas.
- Los bolsillos.
- Prendas demasiado angulosas.
- Estampados llamativos en el torso.

### **Rectángulo**

Las caderas y hombros de esta silueta están en línea. La cintura está poco o nada definida y las caderas y las nalgas son prácticamente lisas. Es probable también que exista una acumulación de grasa en el centro del cuerpo.



#### **Objetivos principales**

- Potenciar las caderas y nalgas dándole forma y volumen.
- Despejar la cintura de todo tipo de detalles.
- Evitar un estilo demasiado recargado.
- Crear la impresión de tener curvas.
- Evitar el talle alto.

#### **Posibles soluciones**

- Usar detalles como bolsillos, drapeados, pedrería o bordados en caderas y nalgas para generar volumen.
- La simplicidad es primordial para esta tipología.
- Llevar prendas de líneas rectas.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas deberán ser estructuradas y de tipo sastre.
- Blusas de líneas simples y definidas son las más favorecedoras para esta silueta.
- En las faldas, cruzadas, rectas, de tablas o de piezas y con detalles, son las aconsejadas.
- Los pantalones con bolsillos u otro tipo de detalles, y sin cinturillas.
- Los vestidos deberán ser rectos, simples o sueltos. Evitar los ceñidos.
- Los abrigos de líneas rectas, que estructuren la cintura.
- En traje de baño se aconseja una sola pieza, evita trikinis con la cintura alta. El bañador con la zona central más oscura.

### **Tejidos aconsejados**

- Si el busto es grande las telas deberán ser suaves, de lo contrario serán firmes.
- Los tejidos son el credo de lana y la lana tejida, algodones, linos, punto, tweeds ligeros y tricots finos.

### **Estampados**

- Los estampados geométricos como las rayas verticales y los cuadros.
- Lunares y figuras simples.

### **Elementos a evitar**

- Los volantes.
- Las cinturas fruncidas.
- Tejidos vaporosos y con movimiento.
- Las chaquetas o abrigos con cinturón.
- Los estampados florales y cachemires.

## **Columna**

La talla de busto y de falda será la misma. El volumen del pecho será mínimo y la cintura será poco o nada definida. Las caderas y las nalgas serán lisas o con un ligero volumen poco definido.



### **Objetivos principales**

- Realzar busto, caderas y nalgas.
- Definir cintura.
- Crear la sensación de curvas.

### **Posibles soluciones**

- Generar volumen con detalles en busto caderas y nalgas.
- Llevar prendas de líneas rectas que realzan la cintura.
- Usar prendas con texturas.
- Crear superposiciones con las prendas.
- Usar estampados o tejidos con brillo.
- Los complementos pueden ser llamativos.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas entalladas, con detalles o bolsillos.
- Las blusas con texturas, estampadas o superpuesta.
- Las faldas plisadas drapeadas y evassé.
- Los pantalones femeninos con bolsillos, pinzas, pliegues o con raya.
- Los vestidos de corte princesa, drapeados, con pinzas o con detalles.
- Los abrigos entallados o cruzados.
- En el traje de baño usar prendas que den forma, es decir, podremos usar recursos como relleno, líneas verticales, drapeados, con escote corsé o en V y bikinis estampados.

### **Tejidos aconsejados**

- Las telas superpuestas son una buena opción.
- Tejidos como algodones, linos, gabardina, lana fina y tweeds ligeros.
- Satén y sedas.

- Telas arrugadas y plisadas.
- Texturas ligeras.

### **Estampados**

- Figuras simples, cachemires y lunares.
- Estampados geométricos como rayas horizontales y cuadros.
- Los estampados florales discretos.

### **Elementos a evitar**

- Volantes.
- Faldas demasiado grandes y con fruncidos.
- Prendas como las chaquetas y los abrigos con cinturón.
- Texturas con demasiado volumen y muy pesadas.
- Prendas ceñidas al cuerpo.

### **Reloj de arena**



Es la silueta que se asemeja a la forma de un reloj de arena. La talla superior e inferior será la misma y la cintura estará bien definida. El busto y las nalgas están torneados.

#### **Objetivos principales**

- Evitar desequilibrar la armonía natural de las curvas.
- Definir la silueta.
- Evitar prendas muy holgadas que oculten la silueta.

#### **Posibles soluciones**

- Marcar la cintura.
- Realzar el busto, las caderas y las nalgas.
- Usar prendas que sigan las curvas naturales.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas tipo entalladas que definan la cintura.
- Blusas entalladas que definan las curvas, cruzadas y con escote de ojal.
- En pantalones todos son válidos. Mejor con cinturilla.
- Los vestidos prácticamente todos. Entallados o con cinturón, serán muy favorecedores.
- Los abrigos, todos, pero con cintura marcada o cinturón.
- En traje de baño seguir la armonía de la silueta equilibrando parte superior e inferior. Si hay detalle en la parte superior, mejor que también esté en la parte inferior. En el bañador todos.

### **Tejidos aconsejados**

- Los tejidos con textura.
- Telas entre ligeras y medias para definir las curvas.
- Algodón, lino, seda, de gabardina tupida, tricots, crep de lana poco tupida y todos los tejidos de punto y poliésteres.

### **Estampados**

- La mayoría de estampados son posibles. Rayas, abstractos, cuadros, lunares, orales, cachemires.

### **Elementos a evitar**

- Las chaquetas rectas.
- Las faldas o pantalones rectos.
- Túnica rectas.
- Las camisas masculinas.
- Prendas muy holgadas.
- Superponer demasiadas prendas.

## **Triángulo**

Los hombros serán considerablemente más estrechos que las caderas. La cintura estará definida. Es probable que exista una acumulación de grasa en la zona de los muslos o cadera.



### **Objetivos principales**

- Equilibrar parte superior con la parte inferior
- Dirigir la atención hacia la parte superior, busto y hombros.
- Disimular la parte inferior, nalgas y caderas.

### **Posibles soluciones**

- Realzar el busto y los hombros con detalles.
- Posicionar los tonos más claros en la zona superior.
- Posicionar los tonos más oscuros en la zona inferior.
- Evitar que las chaquetas o blusas, terminen en el punto más ancho de las caderas y nalgas.
- Superponer prendas en la parte superior.
- Estructurar los hombros.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas con detalles, cuellos llamativos, bolsillos con botonadura sencilla o doble.
- Las blusas estampadas, con detalles, o de dos piezas.
- Las faldas mejor de líneas simples y sin demasiados detalles, al biés o de piezas.
- Los pantalones con cremallera lateral, ligeramente rectos o acampanados si las piernas son largas.
- Los vestidos mas adecuados son los que definan las curvas, con corte al biés o coordinados.
- En abrigos, los entallados con pinzas en la la cintura, hombros rectos y cuellos amplios, serán los mas favorecedores.
- Para el traje de baño lo mejor será evitar los detalles por debajo de la cintura. En el caso del bikini, la parte inferior deberá ser lo mas lisa posible y carente de detalles como, lazos o nudos en los laterales. Se deberá evitar también que la pernera acabe en el punto mas ancho de la cadera.



### **Tejidos aconsejados**

- En la mitad superior los tejidos podrán ser más llamativos. Telas ligeras superpuestas, telas de peso medio a pesado, texturizadas, el algodón, el lino, tejidos de lana y drapeados, tejidos que añadan volumen en general.
- En la mitad inferior será todo lo contrario a la superior. Los tejidos ligeros, telas suaves y moldeables con la menor textura posible, como el crep de lana, el punto, los tricots y las sedas.

### **Estampados**

- Será adecuado cualquier estampado para la mitad superior.
- En la mitad inferior evita los estampados. Si los hay, que sean lo más pequeño y sencillo posible.

### **Elementos a evitar**

- Los pantalones con demasiados bolsillos.
- Las faldas rectas y con demasiados detalles.
- Las prendas con gran escote en la espalda.
- Las mangas raglán.
- Las prendas ajustadas en la zona superior, si no van acompañadas de otra prenda.
- Prendas que terminen en el punto más ancho de la silueta.

### **Triángulo invertido**

Los hombros serán más anchos que las caderas y por tanto la talla de la zona superior será mayor que la de la inferior. El tórax será recto por lo que no tendrá la cintura definida.

### **Objetivos principales**

- Equilibrar la zona superior con la inferior.
- Realzar la parte inferior, nalgas y caderas.
- Disimular la parte superior, hombros sobre todo.
- Evitar todo tipo de detalles en la parte superior, sobre todo si el busto es grande.



### **Posibles soluciones**

- Mostrar hombros y espalda.
- Dejar lo más sencillo posible la zona de los hombros.

Debe haber el mínimo detalle.

- Las prendas serán de líneas rectas y de nidas.
- Definir la silueta.
- Posicionar los colores claros en la parte inferior.
- Posicionar los colores oscuros en la parte superior.
- Generar volumen en la mitad inferior, nalgas y caderas.

### **Prendas aconsejadas**

- Las chaquetas serán con líneas angulosas.
- Las blusas mejor de líneas simples. El escote halter con hombros y espalda descubierta si no hay demasiado busto y la manga ranglan para disimular hombro, son muy buenos recursos.
- Las faldas rectas, plisadas, o de piezas.
- Todos los pantalones, sobre todo los que realcen las nalgas con bolsillos y detalles.
- Los vestidos de líneas rectas.
- Abrigos de líneas rectas y angulosas.
- En traje de baño lo mejor es optar por un bikini o bañador con cuello halter o cuadrado y sin espalda. En la parte inferior añade detalles en las caderas.

### **Tejidos aconsejados**

- Tejidos firmes.
- Lana fría, gabardina, lino y algodones, satén y sedas.
- Tejidos con textura, drapeados o arrugados en la mitad inferior.

### **Estampados**

- Pueden llevarse si son geométricos.
- Rayas, cuadros, figuras simples y lunares.
- Evitar posicionarlo en hombros o en la parte superior si el busto es grande.

### **Elementos a evitar**

- Los cortes al biés.
- Los volantes.
- Las hombreras.
- Prendas que definan la cintura.
- Cinturas fruncidas.
- Telas demasiado suaves y vaporosas que generen demasiado movimiento.
- Las faldas de capas.











Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante