

Grado en Ingeniería Informática
2022-2023

Trabajo Fin de Grado

“Sistema de Recomendación de Moda basado en Atributos Multimodales”

Gonzalo Llosá Cea

Tutores

Miguel Ángel Patricio Guisado

Carlos Rodríguez - Pardo

Madrid, septiembre



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada**

RESUMEN

Palabras clave:

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Marco regulador	2
1.4. Entorno socioeconómico	2
1.5. Estructura del documento	3
2. ESTADO DEL ARTE.	5
2.1. Visión por computadora	5
BIBLIOGRAFÍA	6

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Peso de las ventas moda online sobre el total de los ingresos generados por las ventas de ropa en España de 2012 a 2022	1
2.1	Detección de caras con el software OpenCV	5

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE ACRÓNIMOS

API	Application Programming Interface
PIB	Producto Interior Bruto

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

La industria de la moda siempre ha sido una de las más potentes en nuestra sociedad. Esta industria se ha ido adaptando al auge que han tenido las tecnologías informáticas y es que, en el año 2022, las ventas de ropa online supusieron el 21,1 % de las ventas totales en nuestro país.

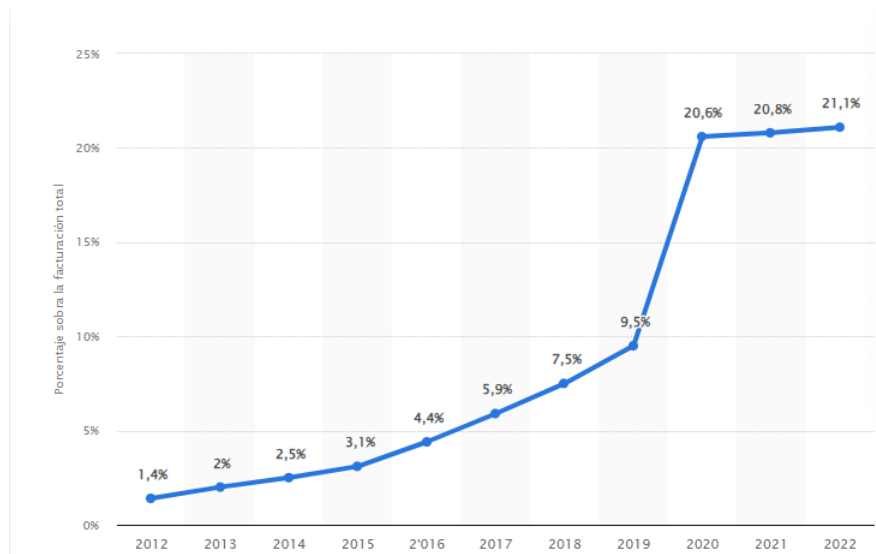


Fig. 1.1. Peso de las ventas moda online sobre el total de los ingresos generados por las ventas de ropa en España de 2012 a 2022 [1]

Es aquí donde entran en juego los sistemas de recomendación. Un sistema de recomendación de moda permite ayudar a las personas a encontrar prendas que se ajusten a sus gustos. Los clientes pueden mejorar su experiencia de compra y estar satisfechos con sus elecciones al recibir recomendaciones personalizadas y precisas. Esto resulta en un aumento de las ventas de los sitios web que se dedican a la moda. Un sistema de recomendación que esté basado únicamente en imágenes es útil, pero el hecho de introducir la posibilidad de especificar los atributos que deben estar en las prendas lo mejora aún más. El hecho de permitir a los usuarios obtener recomendaciones les ahorra mucho tiempo en búsquedas que, muchas veces, pueden resultar tediosa.

En conclusión, el hecho de crear un sistema de recomendación de moda basado en atributos multimodales resulta muy interesante tanto para propietarios de tiendas online, ya que mejoran sus ventas, como para usuarios, que tienen más facilidad a la hora de encontrar las prendas que buscan, ahorrando así una gran cantidad de tiempo.

1.2. Objetivos

El objetivo de este trabajo es el de crear una interfaz web que sea capaz de recomendar imágenes de ropa, con una cierta similitud, a partir de otra previamente dada por el usuario. Además se podrán especificar los atributos que se desean en las imágenes de salida (por ejemplo: manga larga, ajuste suelto, etc.).

Siendo este el principal objetivo podemos diferenciar los siguientes subobjetivos:

- Desarrollar un modelo de inteligencia artificial que sea capaz de recomendar imágenes en base a atributos multimodales y otra imagen.
- Etiquetar las imágenes a utilizar con sus respectivos atributos.
- Crear una API que permita la comunicación entre el modelo previamente mencionado y una interfaz.
- Diseñar una interfaz intuitiva que permita a los usuarios cargar una imagen, seleccionar los atributos de interés y visualizar los resultados proporcionados por el modelo.

Estos objetivos pretenden resolver el problema planteado, derivando en una interfaz gráfica web que sea capaz de brindar a los usuarios la capacidad de obtener recomendaciones de prendas de ropa a partir de ropa que les guste y de los atributos que consideren.

1.3. Marco regulador

Para la realización del trabajo se hace uso de un conjunto de imágenes de la competición “iMaterialist (Fashion) 2020 at FGVC7” [2]. Estas imágenes contienen rostros de personas reales por lo que hay que tener en cuenta la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [3], aún así el conjunto de datos ha sido citado de manera apropiada. Por la misma razón se ha de prestar atención a la Ley de Propiedad Intelectual [4]. Además si consideramos este como un trabajo de investigación habría que contemplar la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación [5].

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de este proyecto son de uso libre y gratuito, como son Python, Visual Studio Code, Tensorflow, Keras o React.

1.4. Entorno socioeconómico

Como ya se mencionó anteriormente, en el apartado de la motivación, la moda es una de las mayores industrias a nivel global. Esta genera mucho interés y supone el 2,8 % del PIB español y el 4 % del mercado laboral [6]. Es por ello que un sistema de recomendación

de moda tiene un gran interés e impacto a nivel social. Algunas de los beneficios son los siguientes, según el artículo de Alma Muñoz “Cómo los sistemas de recomendación pueden ayudarte a conseguir más ventas” [7].

- “Entre 15 % y 45 % de aumento de las conversiones”
- “25 % de media de incremento del valor promedio de compra.”
- “Alargamiento del ciclo de vida del cliente.”
- “Generación de fidelización del comprador.”

Además, Alma, menciona que ‘Amazon declara que alrededor del 35 % de sus ingresos se debe a recomendaciones de producto.’

En concreto, este producto pretende ser un sistema de recomendación de moda. Es por ello que podría ser útil para cualquier empresa que se dedique a vender ropa de forma online por todos los beneficios que este aporta y que ya he mencionado antes. Además, implementar este sistema en una web de venta de ropa supone una gran ventaja sobre el resto de tus competidores.

Un sistema de recomendación también tiene una gran relevancia a nivel social. Los usuarios de estos pueden, no solo llegar a ahorrar grandes cantidades de tiempo, sino también conseguir encontrar prendas más afines a su gusto y personalidad. Esto resulta en una mayor satisfacción por parte del cliente, que necesitará invertir menos tiempo en encontrar mejores productos.

En conclusión, este proyecto aporta muchas ventajas económicas tanto a vendedores como a compradores, además de ahorrar tiempo y conseguir una mayor satisfacción en estos últimos. Más adelante, en su correspondiente apartado, se detallará la planificación y presupuesto.

1.5. Estructura del documento

El documento se presenta con una portada, a continuación podemos encontrar un resumen junto con las palabras clave. Después podemos observar una dedicatoria seguida del índice general, el índice de figuras y la lista de acrónimos. De aquí en adelante el documento esta dividido en seis marcados capítulos:

- Introducción: Aquí podemos encontrar tanto la motivación para la realización del trabajo como los objetivos que este pretende cumplir. Además se incluye el marco regulador y el entorno socioeconómico.
- Estado del arte: se elabora un análisis sobre el estado actual del objetivo del proyecto. Se analizan trabajos parecidos, además de argumentar como este se puede diferenciar de los trabajos ya realizados.

- Desarrollo: se explica como se ha llevado a cabo la solución del problema propuesto. Dividiéndolo en sus respectivos subobjetivos ya planteados.
- Resultados: se presentan los resultados obtenidos, con ejemplos, de una manera visual. Además se analiza la calidad de estos.
- Conclusiones: reflexión que valora si se han cumplido los objetivos propuestos.
- Planificación y presupuesto: resumen a cerca de como se ha planificado el proyecto y explicación del cálculo de los presupuestos.

2. ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se analizará el estado actual del proyecto, haciendo un recorrido por las tecnologías necesarias para su realización. Además se realizará un análisis de los proyectos similares junto con una argumentación a cerca de como este puede llegar a diferenciarse de ellos.

2.1. Visión por computadora

La visión por computadora es la disciplina de aprendizaje automático que trata con imágenes. A través de ella se intenta entender de forma computacional las imágenes. Entre otras cosas, la visión por computadora, se utiliza para el reconocimiento de objetos, la restauración de imágenes, el reconocimiento facial y un sin fin de tareas más. Es por eso la importancia de esta disciplina en este proyecto, ya que vamos a trabajar con imágenes.

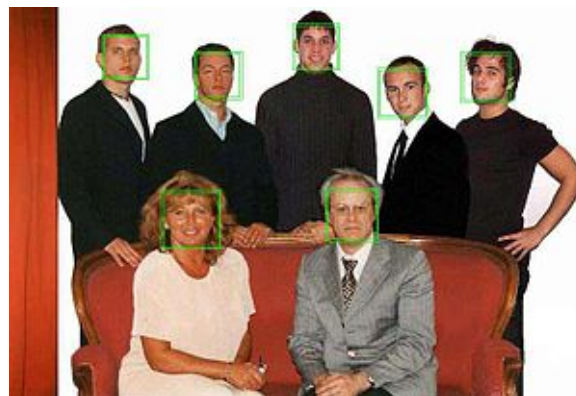


Fig. 2.1. Detección de caras con el software OpenCV [8]

La visión por computadora ha tenido un gran avance durante los últimos años debido, principalmente, a las mejoras en hardware. Somos ahora capaces de realizar una mayor cantidad de cálculos en una cantidad mayor de datos gracias a un significativo aumento de la capacidad de cómputo. Estos progresos permiten que se investigue y profundice más en este campo.

Con la llegada de las redes neuronales se ha hecho posible la realización de tareas complejas como la clasificación de imágenes, la detección de objetos o la segmentación. Las redes de neuronas convolucionales se han convertido en el camino estandar para este campo de la ciencia. Estas son capaces de ver patrones visuales que, a un humano, se le harían complicados, si no imposibles, de ver.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Orús, *Peso de las ventas moda online sobre el total de los ingresos generados por las ventas de ropa en España de 2012 a 2022*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1027850/cuota-de-venta-de-prendas-de-ropa-por-internet-en-espana/>.
- [2] C. Kaeser-Chen et al., *iMaterialist (Fashion) 2020 at FGVC7*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.kaggle.com/competitions/imaterialist-fashion-2020-fgvc7/data>.
- [3] *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>.
- [4] *Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia*. 1996. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/1996/04/12/1/con>.
- [5] *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/06/01/14/con>.
- [6] M. Xirau, *El sector de la moda en España, en cifras*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://forbes.es/empresas/78279/el-sector-de-la-moda-en-espana-en-cifras/>.
- [7] A. Muñoz, *Cómo los sistemas de recomendación pueden ayudarte a conseguir más ventas*, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://blog.saleslayer.com/es/sistemas-recomendacion-ecommerce>.
- [8] *Detección de caras con el software OpenCV*, 1998. [En línea]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Face_detection_example_openCV.jpg.