

IMF BUSINESS SCHOOL  
UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA

MÁSTER EN  
BIG DATA & BUSINESS ANALYTICS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

---

**Análisis de productos químicos  
en cosméticos**

---

*Autor:*  
JOSÉ MARÍA  
SÁNCHEZ SALAS

*Tutor:*  
JUAN MANUEL  
MORENO LAMPARERO



*Una de las cosas más fascinantes de los programadores es que no puedes saber si están trabajando o no sólo con mirarlos. A menudo están sentados aparentemente tomando café, chismorreando o mirando a las nubes. Sin embargo, es posible que estén poniendo en orden todas las ideas individuales y sin relación que pululan por su mente.*

Charles M. Strauss



*Como dirían en el cole:  
no hay mejor consejo que el de ser tú mismo,  
a pesar de que al resto no les mole.*

ZPU



## *Agradecimientos*





## *Resumen*



# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>VII</b>
<b>Resumen</b>	<b>IX</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>XIII</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>XV</b>
<b>1. Introducción y antecedentes</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción . . . . .	1
1.2. Antecedentes . . . . .	1
1.3. Estructura de la memoria . . . . .	1
<b>2. Hipótesis de trabajo y objetivos</b>	<b>3</b>
2.1. Hipótesis de trabajo . . . . .	3
2.2. Objetivos . . . . .	3
<b>3. Material y métodos</b>	<b>5</b>
3.1. Main Section 1 . . . . .	5
3.1.1. Subsection 1 . . . . .	5
3.1.2. Subsection 2 . . . . .	5
3.2. Main Section 2 . . . . .	5
<b>4. Resultados</b>	<b>7</b>
4.1. Main Section 1 . . . . .	7
4.1.1. Subsection 1 . . . . .	7
4.1.2. Subsection 2 . . . . .	7
4.2. Main Section 2 . . . . .	7
<b>5. Discusión</b>	<b>9</b>
5.1. Main Section 1 . . . . .	9
5.1.1. Subsection 1 . . . . .	9
5.1.2. Subsection 2 . . . . .	9
5.2. Main Section 2 . . . . .	9
<b>6. Conclusiones</b>	<b>11</b>
6.1. Main Section 1 . . . . .	11
6.1.1. Subsection 1 . . . . .	11
6.1.2. Subsection 2 . . . . .	11
6.2. Main Section 2 . . . . .	11
<b>Bibliografía</b>	<b>13</b>



# Índice de figuras



# Índice de tablas





## Capítulo 1

# Introducción y antecedentes

### 1.1. Introducción

La preocupación del ser humano por su aspecto y su cuidado es algo que se ha ido manteniendo a lo largo de los siglos, pues aunque hoy en día la industria cosmética parezca algo tecnológico y sofisticado, las primeras civilizaciones ya se preocupaban por ello. Precisamente, en el Antiguo Egipto se encuentran los primeros vestigios de la elaboración y utilización de diferentes productos cosméticos, utilizando para ello productos naturales, como plantas aromáticas.

La cosmética es uno de los sectores que mayor auge ha vivido durante las últimas décadas. Entre los siglos XVI al XVIII se produjo un gran desarrollo de los cosméticos y se introdujeron numerosos productos nuevos, aún fabricados principalmente a base de plantas. Pero fue a partir de principios del siglo XX cuando los cosméticos se popularizarían, hasta convertirse hoy en un producto casi imprescindible en la mayoría de los hogares.

Hoy en día, los cosméticos han vuelto a incorporar productos químicos dentro de sus fórmulas y se utilizan miles de estos compuestos a los que se le atribuyen multitud de propiedades. Sin embargo, varios científicos y organizaciones han levantado la voz de alerta sobre el impacto de estos compuestos, pues en un alto porcentaje no han sido analizados para saber el daño de estos productos sobre las personas.

### 1.2. Antecedentes

Este trabajo se embarca dentro del contexto de la aplicación de técnicas Big Data e Inteligencia Artificial al sector de la cosmética. Existen varios productos y prototipos de productos que aplican al sector cosmético este tipo de técnicas, como por ejemplo el servicio [Identité](#), que utiliza técnicas de Inteligencia Artificial y Big Data para “Crear paquetes de belleza y productos para el cuidado de la piel muy personalizados.”.

### 1.3. Estructura de la memoria



## Capítulo 2

# Hipótesis de trabajo y objetivos

### 2.1. Hipótesis de trabajo

Los cosméticos son unos de los productos que más se consumen en los hogares, hasta tal punto que en algunos casos se han vuelto imprescindibles. Sin embargo, gran parte de los cosméticos presentan en su composición productos químicos dañinos para las personas.

Con esta idea en mente, la hipótesis de este trabajo es aplicar técnicas de Inteligencia Artificial y Big Data al sector de la cosmética para poder encontrar patrones y relaciones entre los cosméticos y los productos químicos que contienen, así como encontrar una clasificación de dichos productos químicos para poder tener un mayor control sobre de qué están compuestos los cosméticos que consumimos.

### 2.2. Objetivos

Los objetivos principales de este trabajo son:

- Encontrar una clasificación de los productos químicos presentes en los cosméticos.
- Encontrar qué productos químicos son los más frecuentes en los cosméticos, así como los cosméticos que mayor productos químicos presentan.
- Obtener una predicción de la cantidad de productos químicos dañinos que contendrán los futuros cosméticos.



## Capítulo 3

# Material y métodos

### 3.1. Main Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 3.1.1. Subsection 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 3.1.2. Subsection 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 3.2. Main Section 2

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.



## Capítulo 4

# Resultados

### 4.1. Main Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 4.1.1. Subsection 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 4.1.2. Subsection 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 4.2. Main Section 2

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.





## Capítulo 5

# Discusión

### 5.1. Main Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 5.1.1. Subsection 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 5.1.2. Subsection 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 5.2. Main Section 2

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.



## Capítulo 6

# Conclusiones

### 6.1. Main Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

#### 6.1.1. Subsection 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

#### 6.1.2. Subsection 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

### 6.2. Main Section 2

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.



# Bibliografía

B. S. Inc. IIR vs. FIR filters, 2014. URL <https://www.biopac.com/knowledge-base/iir-vs-fir-filters/>. (última visita 11/07/2017).