

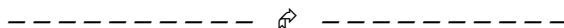
# El código químico del perfume: cómo diseñar moléculas que huelen a recuerdos

Cinta Amador Escobar, Jimena Valencia Macías

**Resumen**— El diseño molecular de los perfumes: relación entre estructura química, propiedades físico-químicas y percepción olfativa, con un enfoque histórico y de química orgánica.

**Palabras Claves**— Moléculas, química orgánica, enlaces, volatilidad, recuerdos, polaridad.

Cinta Amador Escobar, Jimena Valencia Macías, Química, Universidad de Huelva, [cinta.amador@alu.uhu.es](mailto:cinta.amador@alu.uhu.es), [jimena.valencia@alu.uhu.es](mailto:jimena.valencia@alu.uhu.es).



## 1. INTRODUCCIÓN

El olor es uno de los estímulos sensoriales más poderosos del ser humano. Una simple fragancia puede transportarnos de forma inmediata a un recuerdo, una persona o un lugar del pasado. Esta estrecha relación entre el olfato y la memoria no es para nada una casualidad, sino que tiene una base química y biológica muy concreta. Detrás de cada gota de perfume se esconde un complejo lenguaje molecular en el que la estructura de las moléculas, sus enlaces químicos y sus propiedades físico-químicas actúan y determinan cómo percibimos un aroma.



Fig. 1. Chanel N°5

Desde la antigüedad, el ser humano ha elaborado perfumes a partir de sustancias naturales. Sin embargo, el verdadero avance en la perfumería llegó a través de la química orgánica, que permitió identificar, aislar y sintetizar las moléculas responsables del olor. Por ejemplo,

el icónico Chanel N°5 fue el primer perfume que incorporó compuestos como los aldehídos.

En este artículo analizaremos cómo la química orgánica permite diseñar moléculas con aroma, relacionando su estructura molecular con algunas propiedades. Además, se estudiará cómo estos factores influyen en las distintas notas del perfume y su capacidad para evocar recuerdos y emociones. Por tanto, el perfume no es solo un producto estético, sino un claro ejemplo de aplicación de la química en la vida cotidiana.

## 2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PERFUME: DE GRASSE A LA SÍNTESIS QUÍMICA

### 2.1. El perfume es más que un lujo

Todo comienza en Provenza con los griegos y romanos, quienes introdujeron plantas aromáticas, como la lavanda y el romero, utilizando a su vez aceites infundados en un proceso químico rudimentario para extraer compuestos volátiles. Más adelante, los monasterios se convirtieron en guardianes de este conocimiento botánico, aplicando técnicas empíricas de maceración y destilación con fines tanto medicinales como aromáticos (más modernos). Así, se establecieron las bases de la perfumería, marcando una de las primeras aplicaciones de la química de sustancias naturales.

### 2.2. Grasse: Laboratorio Químico de Perfumería

Grasse surge como evolución directa de Provenza: la abundancia de materias primas y el conocimiento botánico impulsó a la necesidad de mejora. Frente a los métodos

artesanales, en Grasse se perfeccionaron técnicas químicas como la destilación por vapor y la enfleurage, logrando extractos más puros, estables y reproducibles.

### 2.3 Chanel Nº5: cuando la química supera a la flor

Chanel Nº5 es consecuencia directa del avance técnico en Grasse. La estandarización y calidad de sus esencias permitió por primera vez combinarlas con moléculas sintéticas de forma controlada. El uso de aldehídos no buscaba imitar una flor concreta, sino amplificar y abstractizar el olor, algo imposible con materias primas naturales solas. Chanel Nº5 simboliza el punto en el que la perfumería deja de ser extracción de la naturaleza y pasa a ser diseño químico: una fragancia concebida en laboratorio, reproducible y conceptualmente nueva.

## 3. QUÍMICA ORGÁNICA DEL PERFUME

Un objeto clave que marcó el principio de la nueva perfumería gracias a la química orgánica fueron las moléculas aromáticas.

Las moléculas aromáticas son aquellas que contienen uno o más anillos con electrones pi deslocalizados alrededor de ellos, y exhiben aromaticidad. El término aromático se designó por el hecho de que muchos de estos compuestos tienen un olor dulce. (Sin embargo no todos son así).

Un ejemplo de compuesto que se utiliza en la industria perfumera es el **linalol**, un **alcohol** cuya forma es común en muchas flores y plantas aromáticas. Su olor floral, con un toque mentolado le ha conferido valor para su uso en productos aromáticos.

El linalol es común en aceites esenciales como lavanda, rosa o albahaca; y causa efecto relajante, antimicrobiano y es ligeramente antiinflamatorio también.

Es una sustancia regulada y segura en concentraciones bajas, pero potencialmente irritante si se oxida y se encuentra en niveles elevados.

El **acetato de isoamilo**, denominado también **aceite de plátano** o aceite de banana, es un compuesto orgánico de fórmula  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  que es un éster del alcohol isoamílico y el ácido acético. Es un líquido incoloro con aroma a plátano (y ligeramente a pera) y por eso algunas industrias alimentarias lo emplean como

aromatizante. La denominación aceite de banana o aceite de plátano se aplica tanto al acetato de isoamilo empleado como aromatizante, o a las mezclas de acetato de isoamilo, acetato de amilo y otros compuestos.

También están los **aldehídos alifáticos**, que son los que aparecen en el Chanel Nº5. Estos se denominan C-6 a C-12 y se descubrieron inicialmente en fuentes naturales: C-9 y C-11 en el aceite esencial de rosa y C-8, C-10 y C-12 en la cáscara de los cítricos. Sin embargo, la mayoría de los aldehídos utilizados en perfumería moderna son sintéticos.

Los aldehídos aromáticos tienen una estructura más compleja, pero son fáciles de identificar por el olor; por ejemplo, el anisaldehído huele a regaliz y el benzaldehído a almendras.

Por último, las **iononas**, son un grupo de compuestos orgánicos fragantes, derivados de los carotenoides, conocidos por su característico aroma a violeta y florales, esenciales en perfumería y saborizantes, con variantes como alfa-ionona y beta-ionona que imitan o realzan el olor de flores como la violeta y la rosa, y son cruciales para la actividad de la vitamina A en el cuerpo.

### 3,1 Relación entre la Estructura Molecular y el olor

Las moléculas olorosas están formadas por átomos unidos principalmente por enlaces covalentes C-C, C=C, C≡C, C-H, C-O, C-N, C-S, etc., que definen una estructura estable pero lo bastante pequeña y volátil. Estos enlaces determinan la geometría tridimensional de la molécula, lo que decide qué receptores olfativos puede activar (modelo llave-cerradura estereoquímico)

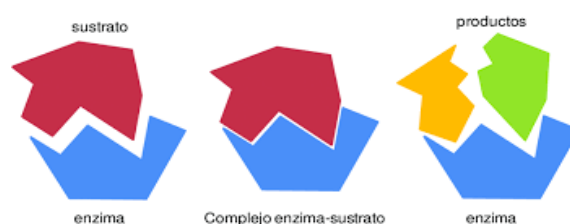


Fig.2. Esquema del modelo enzimático llave-cerradura

Existen muchos grupos funcionales responsables del aroma:

1. Alcoholes ( $R-OH$ ) alifáticos: pueden oler a hierba, rosa, madera o naranja según la longitud de la cadena (por ejemplo: geraniol y citronelol)
2. Anillos aromáticos ( $Ar-OH$ , aldehídos aromáticos ( $Ar-CHO$ ): participan en olores ahumados, vainilla o especias
3. Aldehídos ( $R-CHO$ ) y cetonas ( $R-CO-R$ ): muchos aldehídos alifáticos dan notas grasosas o cítricas, y ciertas cetonas aportan matices florales o especiados.

## 4. POLARIDAD, VOLATILIDAD Y NOTAS DEL PERFUME

### 4.1. Polaridad: Importancia

La polaridad de una molécula es la clave de su “afinidad” con el alcohol del perfume, cuantos más grupos polares tenga (como  $-OH$  o  $C=O$ ), mejor se lleva con el etanol y con el agua de la fórmula, mientras que las partes largas hidrocarbonadas la vuelven menos soluble en medios muy polares. El etanol es un disolvente híbrido, con una cabeza muy polar y una cola apolar, por eso puede disolver moléculas aromáticas polares y muchos componentes apolares de aceites esenciales.

En la perfumería el equilibrio global de polaridades decide si una fórmula es estable y clara, o se enturbia y precipita.

### 4.2. La Volatilidad como sinónimo de exclusividad

La volatilidad de un perfume se refiere a la rapidez con la que sus componentes se evaporan al entrar en contacto con la piel o el aire. Esto influye directamente en la duración y la evolución del aroma.

Uno de los aspectos más positivos de la volatilidad es cómo influye en la percepción de exclusividad de una fragancia. El secreto de la volatilidad radica en la manera en que permite que cada capa de la fragancia se desenvuelva. A medida que las moléculas más ligeras se evaporan primero, dejan espacio para que las notas medias y más profundas se revelen, otorgando una experiencia sensorial completa.

Los perfumes con una volatilidad bien equilibrada no son estáticos, evolucionan, cambian y se adaptan a la piel de cada persona, lo que hace que la experiencia sea única para

cada usuario; ofrecen un “viaje olfativo”

### 4.3. Las notas del perfume

Encontramos las “Notas de Salida”, “Notas del Corazón” y “Notas del Fondo”

- El primer impacto de un perfume ocurre en las notas de salida, aquellas que se perciben en los primeros segundos tras la aplicación. Gracias a la volatilidad, estas notas iniciales se evaporan rápidamente.
- Tras las notas de salida, entran en juego las notas de corazón, el verdadero núcleo de cualquier fragancia. Aquí es donde la volatilidad comienza a jugar un papel diferente. Las moléculas que conforman estas notas son menos volátiles que las de salida, lo que significa que se mantienen en la piel durante más tiempo
- Finalmente, llegamos a las notas de fondo, las que realmente definen la longevidad de un perfume. Estas son las notas más complejas y menos volátiles, aquellas que quedan en la piel incluso horas después de haber aplicado el perfume.

### 4.4. Influencia de las Fuerzas Intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares son como un hilo invisible que conecta la volatilidad, la polaridad y las notas de un perfume. Cuanto más fuertes son estas fuerzas, más “pegadas” se mantienen las moléculas entre sí, lo que significa que se evaporan más lentamente y tienden a formar parte del corazón o del fondo de la fragancia. Por otro lado, las moléculas más pequeñas, que son poco polares y tienen interacciones débiles, se escapan rápidamente al aire, creando las notas de salida.

Hablando de volatilidad, si predominan las fuerzas de dispersión de London débiles (es decir, moléculas pequeñas y poco polarizables), el punto de ebullición es bajo y esas moléculas se evaporan enseguida, lo que se alinea con los cítricos y otros acordes frescos de salida. Cuando aparecen interacciones dipolo-dipolo intensas o muchos puentes de hidrógeno, los puntos de ebullición aumentan y la materia prima se vuelve más resistente, lo que es típico de las notas florales del corazón o de los fondos de vainilla y almizcles.

La polaridad está directamente relacionada con estas fuerzas: los grupos polares generan dipolos y puentes de hidrógeno que, por un lado, aumentan la solubilidad en alcohol y agua, y por otro, hacen que la molécula sea menos volátil. Por eso, el etanol, con su propio grupo, disuelve bien ingredientes medianamente polares para el corazón y el fondo, mientras que las materias muy apolares y ricas en cadenas hidrocarbonadas suelen necesitar altas concentraciones de alcohol o co-disolventes para mantenerse claras.

## 5. OLOR Y MEMORIA: QUÍMICA Y CEREBRO

Un perfume huele a recuerdos porque el sentido del olfato tiene una conexión muy directa con áreas del cerebro que procesan las emociones y la memoria, como la amígdala y el hipocampo; permitiendo que un aroma desencadene instantáneamente recuerdos sentimentales de momentos pasados. Este fenómeno se conoce como **memoria olfativa** o el **fenómeno Proust**.

A diferencia de otros sentidos, las señales olfativas viajan directamente desde los receptores olfativos hasta el sistema límbico, que es la parte del cerebro que controla las emociones y la memoria.

El bulbo olfatorio está íntimamente ligado a la amígdala (emociones) y al hipocampo (memoria), creando un "atajo" para que los olores evoquen recuerdos intensos y sentimientos.

La memoria olfativa es la capacidad de asociar olores con experiencias o incluso personas. Un perfume puede guardar el aroma de una persona, lugar o evento, reactivando esa experiencia completa al volver a olerlo. Cuando usas un perfume en un momento feliz o importante, tu cerebro lo etiqueta con esa experiencia. Más tarde, ese aroma se convierte en una llave que abre esa "caja de recuerdos" emocional.

Los recuerdos evocados por el olfato suelen ser más emocionales y detallados que los traídos por otros estímulos, haciendo que revivas el momento con gran intensidad.

En resumen, un perfume no solo huele bien; es una cápsula del tiempo que, al olerse, activa directamente la red

neuronal de la memoria y las emociones, transportándote a ese recuerdo específico.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a María del Mar Díaz Requejo, por acompañarnos en este primer cuatrimestre, y por su valentía y coraje.

## BIBLIOGRAFÍA

[https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto\\_arom%C3%A1tico#:~:text=Los%20compuestos%20arom%C3%A1ticos%20son%20aquellos\\_alif%C3%A1ticos%20carecen%20de%20esta%20deslocalizaci%C3%B3n.](https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto_arom%C3%A1tico#:~:text=Los%20compuestos%20arom%C3%A1ticos%20son%20aquellos_alif%C3%A1ticos%20carecen%20de%20esta%20deslocalizaci%C3%B3n.)

<https://www.druni.es/blog/que-es-el-linalool-y-para-que-sirve/#:~:text=Principales%20caracter%C3%ADsticas%20del%20Linalool.->

[Si%20resumimos%20las&text=Una%20mol%C3%A9cula%20natural%20arom%C3%A1tica..relajante%20C%20antimicrobiano%20y%20ligeramente%20antiinflamatorio.](https://www.resumimos.com/que-es-el-linalool-y-para-que-sirve/#:~:text=Una%20mol%C3%A9cula%20natural%20arom%C3%A1tica..relajante%20C%20antimicrobiano%20y%20ligeramente%20antiinflamatorio.)

[https://iberchem.com/es/ingrediente-aldehidos-chanel-n5/#:~:text=Los%20aldeh%C3%ADdos%20alif%C3%A1ticos%20\(los%20que.en%20perfumer%C3%ADa%20moderna%20son%20sint%C3%A9ticos.](https://iberchem.com/es/ingrediente-aldehidos-chanel-n5/#:~:text=Los%20aldeh%C3%ADdos%20alif%C3%A1ticos%20(los%20que.en%20perfumer%C3%ADa%20moderna%20son%20sint%C3%A9ticos.)

<https://www.academiadelperfume.com/ingrediente/violeta/>

<https://www.provenceholidays.com/es/revista/la-historia-del-perfume-en-provenza-grasse-y-mas-alla>

<https://beautycluster.es/blog/estructura-quimica-olor/>

<https://www.whatscent.app/es/magazine/aroma-chemistry-basics-enthusiasts>

<https://www.esenzia.com/blog/blog-belleza-trucos-tips-tratamientos/volatilidad-perfumes-colonias>



**Jimena Valencia Macías y Cinta Amador Escobar, Grado en Química, Primer curso.**