

TRABAJO FIN DE MÁSTER

# **Galardones y Premios a Químicos antes y después de los Nobel. Medallas Copley y Davy**

Estudiante: Francisco José Jiménez Martín

Especialidad: Física y Química

Tutor/a: Ramón Castañer Botella

Curso académico: 2023-24



**ÍNDICE**

1. <a href="#">Resumen y palabras clave</a> .....	3
2. <a href="#">Introducción</a> .....	4
3. <a href="#">Materiales y métodos</a> .....	6
4. <a href="#">Revisión bibliográfica</a> .....	7
5. <a href="#">Conclusiones</a> .....	32
6. <a href="#">Referencias</a> .....	33
7. <a href="#">Anexos</a> .....	38



## 1. Resumen y palabras clave

La ciencia es algo de vital importancia para la humanidad, desde los inicios, ya sea en aspectos tan simples como por ejemplo el control del fuego, como aspectos más complejos como la elaboración de medicinas y la metalurgia. La ciencia ha sido dividida en tres ramas tras muchas variaciones: ciencias formales, ciencias sociales y ciencias naturales. Incluyéndose en esta última rama se encuentra la química. La química es conocida sencillamente como aquello relacionado con la obtención de unas sustancias a partir de otras, pero abarca aspectos muy relevantes en nuestras vidas. Por ello es algo importante premiar esa constancia en la investigación y ese gran esfuerzo que supone a aquellos científicos que hacen lo posible por ayudarnos a avanzar, tanto abarcando conocimientos como herramientas útiles para nuestro día a día, y que nos sea comfortable. De ahí, y contando con un grupo de científicos de reconocida importancia, surgió la Royal Society, siendo la sociedad científica más importante y de las más antiguas en el mundo. Cada año dicha sociedad otorga galardones y premios a científicos de toda índole, siendo las más importantes para los químicos la medalla Copley y la medalla Davy.

Este trabajo se centra exclusivamente en una revisión bibliográfica sobre aquellos químicos que han sido galardonados con una de las medallas citadas anteriormente y que tienen cierta relevancia en el ámbito biológico, eligiendo 12 premiados de la medalla Copley y 9 de la medalla Davy.

Palabras clave: Royal Society, Copley, Davy, galardones químicos.

### Abstract

Science is something of vital importance for humanity, from the beginning, whether in aspects as simple as, for example, the control of fire, or more complex aspects such as the production of medicines and metallurgy. Science has been divided into three branches after many variations: formal sciences, social sciences and natural sciences. Included in this last Branch is chemistry. Chemistry is known simply as that related to obtaining some substances from others, but it covers very relevant aspects in our lives. Therefore, it is important to reward this perseverance in research and the great effort that goes into those scientists who do everything possible to help us advance, both covering knowledge and useful tools for our daily lives, and making it comfortable for us. From there, and with a group of scientists of recognized importance, the Royal Society emerged, being the most important and oldest scientific Society in the world. Every year this society awards and prizes to scientists of all kinds, the most important for chemists being the Copley Medal and the Davy Medal.

This work focuses exclusively on a bibliographic review of those chemists who have been awarded one of the medals mentioned above and who have some relevance in the biological field, choosing 12 winners of the Copley medal and 9 of the Davy Medal.

Keywords: Royal Society, Copley, Davy, chemists awards.

## 2. Introducción

Si hablamos de los comienzos de la ciencia, nos tendríamos que remontar al Antiguo Egipto y Mesopotamia, cuando se empezaron a emplear ciertas medicinas y las matemáticas, pero el concepto de ciencia no estaba arraigado. Fue Aristóteles en el siglo I d.C., considerado por muchos como el primer científico de la historia, el que definió la ciencia como el conocimiento demostrativo que permite “conocer la causa de un objeto, esto es, conocer por qué el objeto no puede ser diferente de lo que es” (Wilches, 2017). Tras esto como se ha comentado la palabra ciencia empezó a recibir ciertas aportaciones y cambios hasta llegar a la definición moderna de la misma.

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) cuando hablamos de ciencia hablamos de “un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”. Al igual que esta definición se pueden encontrar muchísimas variedades que vienen a dar un resultado similar, pero esto ha sido con el paso del tiempo, con los cambios, con los avances tecnológicos, y con los cambios en la perspectiva del mundo.

La ciencia tiene gran importancia ya que nos ofrece soluciones a aquellos problemas que podamos tener en la vida diaria por muy sencillos que sean y nos ayudan a comprender los grandes misterios de la humanidad, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, consultado 7 de enero de 2024). Nos ayudan en muchos aspectos cotidianos que no esperábamos, por ejemplo, en el transporte, ya que sin ciencia no existiría ningún medio de transporte, en la cocina, en la medicina... por tanto nos ayuda a tener una vida más sencilla y duradera.

Clasificaciones recientes de la ciencia la divide en dos ramas: ciencias formales y ciencias fácticas (Gianella, 1995). Para clasificarlas usan caracteres como los métodos de investigación, tipo de entidades y tipos de enunciados propios. Gianella, clasifica las ciencias lógicas y matemáticas como las ciencias formales y el resto como las ciencias fácticas.

Las ciencias fácticas se caracterizan por delimitar un tema de estudio, un dominio, con problemas, procesos y propiedades determinados. Por tanto, tienen que contrastar sus afirmaciones (hipótesis) y verificar la veracidad o falsedad de las mismas. Estas ciencias, debido a la complejidad y alta cantidad de estudios presentes se suele dividir en dos: ciencias naturales y ciencias sociales. Para diferenciarlas, simplemente se tiene en cuenta que las naturales son principalmente experimentales, mientras que las sociales no lo son ni pueden llegar a serlo.

Dentro del conjunto de las ciencias naturales, nos encontramos con la física, la astronomía, la geología, la biología, y, por último, y la más esperada química. Hablo de la química como la más esperada por que es precisamente la ciencia en la que vamos a basar este artículo.

La química es la ciencia que estudia todo lo relacionado con aquellos procesos en los que se obtienen unas sustancias a partir de otras (Sosa y Mendez, 2011). El inicio de la química se dio lugar con el inicio del fuego en la prehistoria, más adelante con el uso de la madera, la metalurgia y el carbón. Es de vital importancia la química en nuestras vidas,



Lo cual muchas veces pasan desapercibidas, ya que a día de hoy tenemos normalizados muchos usos de la química.

Debido a la importancia de las ciencias es de esperar que a aquellos científicos de alto nivel que participaran notoriamente en la investigación recibiera un galardón o premio, constituyéndose así los diferentes premios a las ciencias otorgados.

Cuando hablamos de premios a las ciencias, lo más usual es pensar en el premio Nobel, ya que es el más conocido en la actualidad, pero existen muchos otros importantes, como las medallas Copley y Davy entre otros.

Según su sitio web (<https://royalsociety.com>), la Royal Society es una de las sociedades científicas más antiguas del mundo, siendo la más antigua de Reino Unido. Todo comenzó como ciertas reuniones de filósofos y médicos de 1660, siendo la primera reunión oficial el 28 de noviembre de 1660 tras una conferencia impartida por Christopher Wren en el Gresham College. Seguidamente consiguieron la aprobación y en 1663 pasó a llamarse “Real Sociedad de Londres para la Mejora del Conocimiento Natural”. Durante todos sus años, han becado incontables expediciones e investigaciones, así como a numerosos científicos. Desde Newton hasta Darwin, Einstein, Hawking, y a los actuales Jocelyn Bell Burnell, Sophie Wilson y Tim Berners-Lee. Con el tiempo, los criterios para ser becado se volvieron más estrictos, y comenzaron a elegirse únicamente por el mérito de su trabajo científico.

La Royal Society otorga diferentes medallas dependiendo de la ciencia a desarrollar, centrándonos en este artículo en aquellos galardones de químicos relacionados con el ámbito biológico, por lo tanto nos centraremos en dos de estas medallas: la medalla Copley y la medalla Davy. Se ha decidido esto ya que mis estudios se relacionan principalmente con la biología, siendo esto realmente relevante para mí.

La medalla Copley es uno de los galardones otorgados en la ciencia no solo para la Royal Society, sino también en la ciencia europea (Bektas y Crosland, 1992). Fue otorgado por primera vez en el año 1731 a Stephen Gray por sus experimentos eléctricos. La medalla está hecha de plata dorada y junto con ella se otorga una recompensa de 25.000 libras esterlinas.

Esta medalla se otorga anualmente intercalando entre ciencias biológicas y ciencias físicas, y los galardonados son elegidos por los miembros del Consejo de la Royal Society. A partir del año 2022 los equipos de investigación pueden recibir también la medalla Copley, sin ser un único científico el galardonado, siendo el primer equipo en conseguirla el que desarrolló la Vacuna de Oxford-AstraZeneca contra el COVID-19 (Royal Society, consultado 8 de enero de 2024).

En el año 1709, el diputado Godfrey Copley, legó a Abraham Hill y Hans Sloane una cantidad de cien libras esterlinas para que la Royal Society lo guardara y solo lo utilizara para mejorar el conocimiento natural, presentándose los mismos en experimentos (Bektas y Crosland, 1992). En primer lugar las ayudas se daban solo a miembros de la Royal Society, con la condición de registrar la investigación en un tiempo concreto. Con el paso del tiempo las ayudas pasaron a ser también recibidas por los que ellos denominaban “extraños”, ya que no pertenecían a la sociedad, pero que ayudaban en la investigación.

Fue en el año 1736, cuando se dio el gran paso, por parte de Martin Folkes, de que esas ayudas se convirtieran en una medalla la cual sería otorgada a aquella persona cuyos experimentos fueran más completos (Higgitt, 2019). La primera medalla Copley fue otorgada a Stephen Gray en 1731 por sus experimentos eléctricos.

En cuanto a la medalla Davy, se da a científicos destacados por un descubrimiento reciente sumamente importante en cualquier rama de la química (Boas Hall, 2002). Fue otorgada por primera vez en el año 1877 a Robert Wilhelm Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff por sus investigaciones y descubrimientos en el análisis espectral. Esta medalla de bronce se otorga cada año acompañada de un incentivo de 2000 libras esterlinas (Royal Society website, consultado 8 de enero de 2024).

La medalla Davy es un galardón en forma de medalla de bronce que se otorga por la Royal Society de Londres a químicos que lleven a cabo descubrimientos recientes importantes en cualquier rama de la química. El nombre de esta medalla proviene del químico británico Humphry Davy, considerado como el padre de la electroquímica e inventor de la lámpara Davy (Royal Society, consultado 15 enero de 2024).

La primera medalla Davy fue otorgada a Robert Wilhelm Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff en 1877 por sus investigaciones y descubrimientos en el análisis espectral.

Como se ha comentado anteriormente, el objetivo principal de este artículo es dar a conocer dos galardones otorgados a científicos por la Royal Society, concretamente a químicos que recibieron esos galardones por sus investigaciones relacionadas en cierto sentido con la biología.

### **3. Materiales y métodos**

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de diferentes fuentes relacionadas con galardones y premios científicos. En cada fuente se ha centrado en aquellos pertenecientes al ámbito de la química. Es un trabajo muy extenso ya que existen múltiples galardones, existiendo tanto a nivel nacional como internacional, por lo que se ha decidido centrarse en dos de ellos: Medalla Copley y Medalla Davy.

Una vez centrada la búsqueda se ha realizado un listado con galardones a químicos en ambas medallas. Se ha extraído una lista de 58 químicos ganadores de la medalla Copley, de los cuáles se han elegido 12, escogiendo aquéllos que tienen más relevancia en el ámbito biológico. En cuanto a la medalla Davy, se ha realizado un listado de 140 químicos, de los cuáles se han elegido 9 químicos, también elegidos en relevancia con el ámbito biológico. Mis estudios son estrechamente relacionados con la biología por lo que para mí ha sido de vital relevancia el escoger aquellos que se encuentren estrechamente relacionados con el ámbito biológico.

Las búsquedas generales para tener una ligera idea de los galardones se han llevado a cabo a través de internet en la web <https://es.wikipedia.org>. Una vez obtenidas las informaciones elegidas, se ha profundizado en la búsqueda comparando la información con otras fuentes como lo son la web de la Royal Society (<http://royalsociety.org>) y la web de la Royal Society of Chemistry (<https://www.rsc.org>).

#### 4. Revisión bibliográfica

Como se ha comentado con anterioridad para realizar este trabajo se han escogido 12 científicos galardonados con la Medalla Copley y 9 por la Medalla Davy, ambos premios ofrecidos por la Royal Society.

A continuación, se hará referencia en primer lugar a aquellos investigadores galardonados con la Medalla Copley, y tras finalizar estos, se procede a entrar en detalle con aquellos que fueron galardonados por la Medalla Davy. Para hacer una idea sobre el orden real de otorgamiento de los diferentes galardones se puede observar en la Fig. 1. En ella se ve una línea temporal, en la que las Medallas Copley se resaltan en la parte superior de la línea, y las Medallas Davy en la parte inferior para no dar lugar a error.

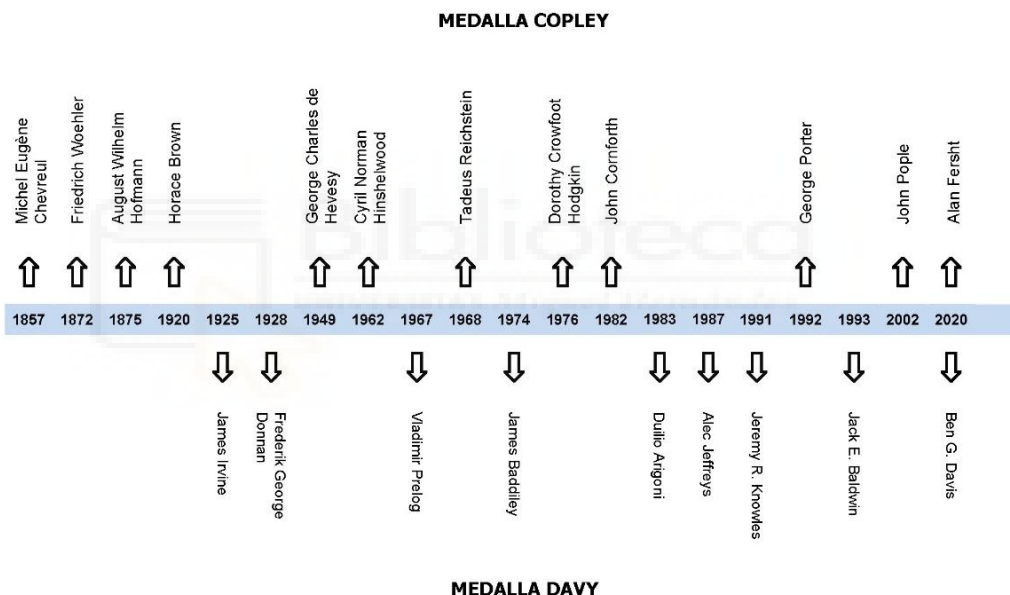


Fig. 1: Línea temporal de las adquisiciones de las medallas Copley y Davy de los 21 químicos elegidos. En la parte superior se representan aquellos correspondientes a la medalla Copley y en la parte inferior aquellos correspondientes con la medalla Davy.

#### MEDALLA COPLEY

La medalla Copley es el galardón de más prestigio que llega a brindar la Royal Society. También se trata de uno de los galardones otorgados a científicos por sus investigaciones y descubrimientos, posiblemente el más antiguo de todos.

La medalla Copley se ha otorgado un total de 286 veces. Hay que tener en cuenta que en algún que otro año se ha dado a más de un científico y que hay científicos que han recibido hasta 3 medallas. De esta cantidad, 57 científicos eran considerados como

químicos (Anexo 1). Aunque la medalla Copley alterne entre biología un año y el otro física y química, hay una gran cantidad de trabajos y medallas otorgadas a físicos y matemáticos.

De estos 57 químicos, podemos contar con un total de 29 galardones que tienen cierta relación con el ámbito de la biología. De este total, se ha decidido elegir 12 galardonados para desarrollar un poco más en este trabajo, teniendo en cuenta que son químicos con investigaciones relacionadas con el ámbito de la biología, escogiendo aquellos que según el criterio del autor de este trabajo se puede considerar como de mayor relevancia e importancia para las ciencias biológicas. Esta criba se centra sobre todo en aquellas investigaciones que se relacionen en cierto modo con el ser humano como tal, siendo la mayoría investigaciones sobre elementos esenciales para nosotros, como lo son las vitaminas, grasas, carbohidratos y proteínas.

A continuación, se detallará en más profundidad los científicos seleccionados en cuanto a la Medalla Copley se trata (Tabla 1).

Tabla 1. Científicos galardonados con la Medalla Copley elegidos en este trabajo

1857	<a href="#">Michel Eugène Chevreul</a>
1872	<a href="#">Friedrich Wohler</a>
1875	<a href="#">August Wilhelm Hoffmann</a>
1920	<a href="#">Horace Brown</a>
1949	<a href="#">George Charles de Hevesy</a>
1962	<a href="#">Cyril Norman Hinshelwood</a>
1968	<a href="#">Tadeus Reichstein</a>
1976	<a href="#">Dorothy Crowfoot Hodgkin</a>
1982	<a href="#">John Cornforth</a>
1992	<a href="#">George Porter</a>
2002	<a href="#">John Pople</a>
2020	<a href="#">Alan Fersht</a>

### **Michel Eugène Chevreul . Medalla Copley 1857**

Michel Eugène Chevreul fue un químico, físico y filósofo nacido en Angers (Francia) el 31 de Agosto de 1786 y murió en París (Francia) el 9 de abril de 1889 (McKenna, 1908) (Fig. 2). Tras varios años de investigación lo que le lanzó a la fama fueron sus dos líneas principales de investigación.

En su reconocida obra “Recherches chimiques sur les corps gras d’origine animale” (1823) trataba de demostrar que las grasas estaban constituidas por sales etéreas, y que podían ser separadas en los respectivos ácidos grasos y glicerina, constituyendo la demostración de la reacción de saponificación, el cual fue su descubridor (Fig. 3). También descubrió algunos ácidos grasos como el colesterol y los ácidos esteárico y oleico.



Otra de sus conocidas obras es “De la loi du contraste simultanée des couleurs” (1839) en la que aportó ciertas teorías del color, sobre contrastes de claridad y tono, y el contraste de luminosidad.

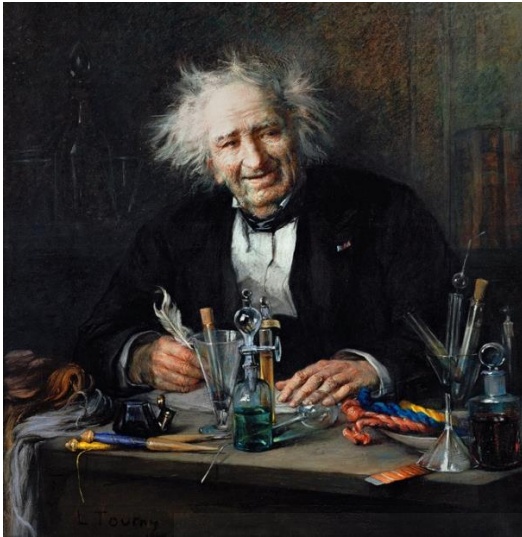


Fig. 2. Retrato de Michel Eugène Chevreul

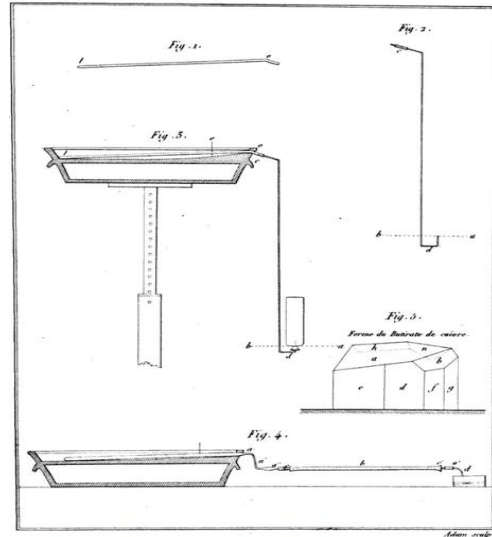


Fig. 3. Descripción del proceso mediante el cual se puede realizar el análisis elemental de sustancias grasas. En *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale* (Chevreul, 1823).

Galardón: Gracias a sus obras en ambas líneas de investigación (grasas de origen animal y contrastes de colores) consiguió la medalla Copley en el año 1857.

### Friedrich Wöhler. Medalla Copley 1872

Friedrich Wöhler fue un químico alemán nacido en Eschersheim (actual Alemania) en el año 1800 y murió en Gotinga en el año 1882 (Fernández, 2004) (Fig.4).

Su logro principal es la síntesis de la urea mediante un método denominado síntesis de Wöhler, mediante el cual transforma una sustancia inorgánica en otra orgánica. (Ramberg, 2000)(Fig. 5). También consiguió otros logros, como por ejemplo, fue codescubridor del berilio, del silicio y del nitruro de silicio (Encyclopaedia Britannica, 1911).

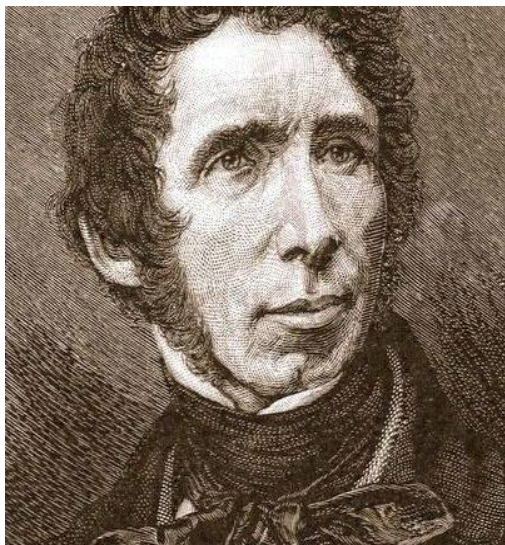


Fig. 4. Retrato de Friedrich Wohler

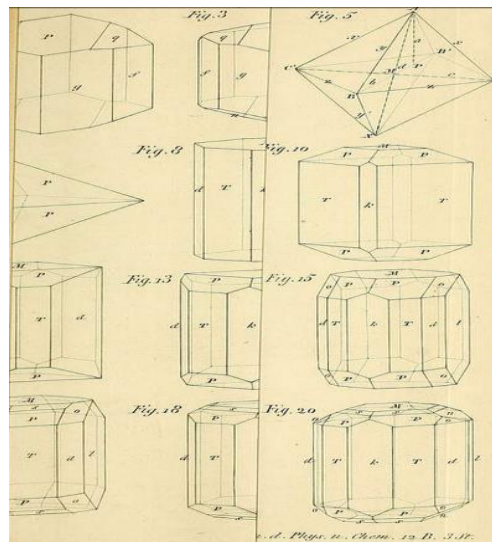


Fig. 5. Componentes de la urea.  
En *Ueber künstliche Bildung des Harnstoffs* (Wohler, 1828).

Galardón: En 1872 recibió la medalla Copley por sus aportaciones a la ciencia en el ámbito de la química, sobre todo la síntesis de la urea a partir de materia inorgánica creando una nueva perspectiva de la ciencia y en concreto de la química. Ocho años después recibió también la Medalla Cothenius.

#### **August Wilhelm Hofmann. Medalla Copley 1875**

August Wilhelm von Hofmann fue un químico alemán nacido en Giessen en 1818 y fallecido en Berlín en 1892 (Fig. 6).

La investigación que Liebig le encargó para su doctorado trataba sobre el alquitrán de hulla, del cual extrajo aproximadamente un kilogramo de aceites químicamente básicos por trituración con ácido clorhídrico. Ya comenzó a verse más interesado por los compuestos que contenían nitrógeno, marcándole el inicio del trabajo de su vida (Travis, 1992). Sobre 1860 comenzó a involucrarse en los colorantes de anilina de compuestos de color rojo, y se le ocurrió la fórmula que sugería que se formaba por condensación de tres moléculas de anilina. A esta base libre, Hofmann la denominó rosanilina. Con ciertas modificaciones en esas moléculas, sustituyendo por fenilo descubrió que podría obtener tintes azules y violetas. Por lo que se centró en conseguir más tonalidades y poderlas explicar.

Posteriormente calentando hidróxido de tetraetilenamonio, produjo vapor de trimetilamina, conociéndose después como eliminación de Hofmann.

En 1963 publica su trabajo "Contribuciones a la historia de las materias colorantes derivadas del carbón", patentando los colores violetas de Hofmann. Y en 1965 publica su libro "Una introducción a la moderna química experimental y teórica" donde se nombra por primera vez al término molar (Fig.7).

En adición a estas investigaciones descubrió el formaldehído, ácido alílico, isonitrilos, y sintetizó el primer alcaloide artificial denominado coiin (Fernández, 2004).

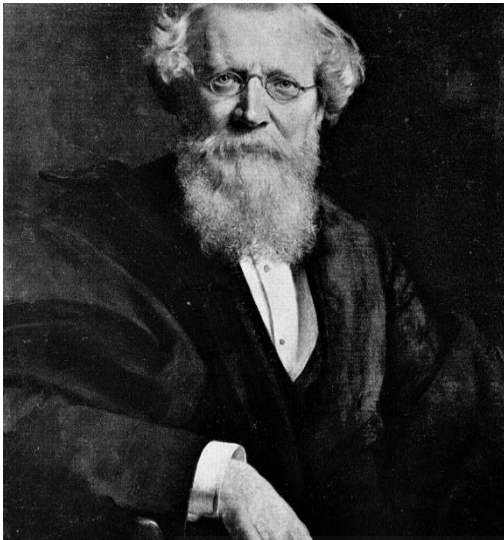


Fig. 6. Retrato de August Wilhelm Hoffmann

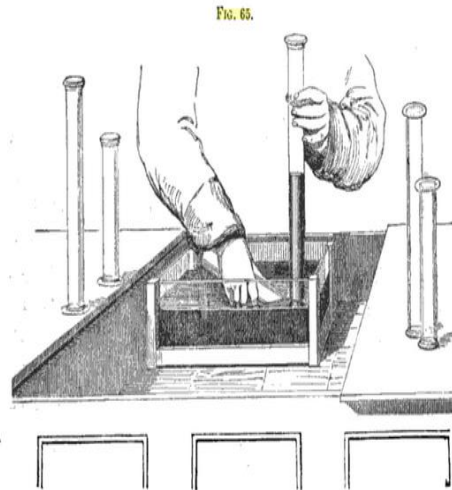


Fig. 7. Experimento de hidrocloreto de amonio. En *Introduction to Modern Chemistry. Experimental and Theoretic* (Hoffmann, 1865).

Galardón: Debido a estas numerosas investigaciones y descubrimientos, sobre todo con los compuestos derivados del amoníaco Hoffman recibió el galardón de la Medalla Copley en el año 1875.

#### Horace Brown. Medalla Copley 1920

Horace Brown fue un químico británico nacido el 20 de julio de 1848 y falleció el 6 de febrero de 1925 (Fig. 8).

Sus primeros trabajos científicos trataban sobre el análisis de las aguas de Burton y análisis de aguas residuales. Fue poco a poco consiguiendo crear un laboratorio y los primeros frutos de éste fue tratar y reexaminar la cuestión sobre el almidón y sus transformaciones. Sobre esto, junto con la ayuda de otros científicos llegó a publicar unos 19 artículos (Obituario en *Biochemical Journal*).

Posteriormente, con la ayuda de Spencer Pickering, investigó la termoquímica de la hidrólisis de carbohidrato. Al mismo tiempo investigaba sobre problemas con la germinación de la cebada junto con F. Escombe. Llevó a cabo también una investigación sobre la asimilación del dióxido de carbono por hojas verdes, llevando a cabo un estudio sobre los fenómenos de difusión de gases y líquidos. Esto fue muy importante, ya que

mostró cómo era posible para la entrada suficiente de dióxido de carbono atmosférico para la formación de carbohidratos, partiendo del supuesto de que el intercambio gaseoso entre hoja y aire exterior pasaba a través de las aberturas estomáticas y no a través de toda el área de la epidermis (Fig. 9).



Fig. 8. Retrato de Horace Brown

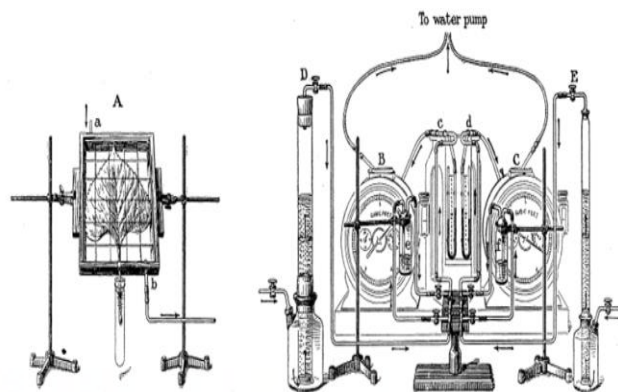


Fig. 9. Aparato para estudiar el proceso de intercambio gaseoso por las hojas verdes. En *Researches on some of the Physiological Processes of Green Leaves, with special interchange of energy between the leaf and its surroundings* (Brown y Escombe, 1905).

Galardón: Entre los años 1870 y 1918 publicó unos 90 artículos y memorias, por lo que entre otras medallas (Medalla Longstaff y Royal Medal), recibió la medalla Copley en 1920 (Baker, 1925).

#### **Georges Charles de Hevesy. Medalla Copley 1949**

Georges de Hevesy fue un químico húngaro nacido en Budapest (Hungría) el 1 de Agosto de 1885, y murió el 5 de julio de 1966 en Friburgo (Alemania)(Cockcroft, 1967) (Fig. 10). En 1906 comenzó a trabajar en su tesis doctoral, la cual trataba sobre la interacción del sodio metálico y el hidróxido de sodio fundido. Estudió la dependencia de la interacción de la temperatura y de la presencia de diferentes metales disueltos en el sodio fundido. Encontró que bajo la acción del sodio sobre el hidróxido de potasio fundido a temperatura ambiente se forman aleaciones líquidas de sodio y potasio. Más adelante, Rutherford sugirió que debería investigar la solubilidad de la emanación de actinio en agua, el cual es un radioelemento con una vida media de 3 segundos, por lo que le ayudaría a tratar con cuerpos de tan corta duración. En Austria, poco después

halló ciertos resultados que le hicieron comenzar a determinar la valencia de iones radiactivos basándose en mediciones de difusión.

Sus artículos discutieron la difusión y electroquímica de sustancias radiactivas. Intentó determinar la valencia de elementos radiactivos con el fin de recopilar datos sobre la relación entre la radiación del elemento madre y a la valencia del elemento hijo. En 1913 publicó artículos sobre la valencia de los radioelementos, basándose en su difusión y propiedades electroquímicas. Tuvo varios fracasos en la separación del radio-D del plomo, y llegó a la conclusión de que si las sustancias activas e inactivas tienen las mismas propiedades químicas, no pueden distinguirse entre sí más que por su radiactividad, y en consecuencia, si se añade radio-D a un elemento radiactivo en el cable inactivo, la radiación de radio-D detectará la presencia del cable (Palló, 2009)(Fig. 11).



Fig. 10. Retrato de George Charles de Hevesy

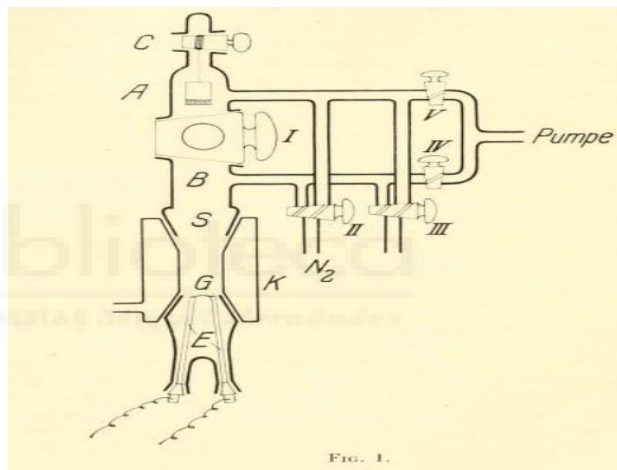


Fig. 11. Método experimental que aplica el retroceso activo en la medición de la difusión. En *Adventures in radioisotope research* (Hevesy, 1962).

Galardón: Hevesy se centró principalmente en el estudio de elementos radioactivos, siendo uno de los primeros científicos que consigue el uso de indicadores isotópicos. Estudió también el efecto que tenían los rayos X sobre la formación de tumores en órganos sanos. Estos estudios de isótopos como trazadores para el estudio de sustancias químicas le llevaron a conseguir el premio Nobel de Química en 1943 y la Medalla Copley en 1949.

### Cyril Norman Hinshelwood. Medalla Copley 1962

Cyril Norman Hinshelwood fue un científico británico que nació el 19 de junio de 1897 en Londres y murió el 9 de octubre de 1967 en su ciudad natal (Fig. 12). Este químico

realizó su doctorado en la Universidad de Oxford en 1924 y se convirtió en profesor de química en la misma en el año 1937 (Encyclopedia Britannica, consultado el 13 de enero de 2024).

Desde el año 1916 a 1918 trabajó en el Departamento de Explosivos de la Fábrica de la Ordenanza Real Queensferry. El trabajo que realizó sobre la lenta descomposición de explosivos sólidos por medir el gas desprendido hizo que se despertara en él un gran interés en el mecanismo del cambio químico, haciendo que desde ese momento fuera su enfoque en todos sus trabajos (Thomson, 1973). Sus primeras investigaciones trataban sobre la velocidad de descomposición de sustancias sólidas y de reacciones sobre catalizadores metálicos, y seguidamente se centró en las reacciones de gases homogéneos.

En 1956, junto con N. Semenov compartió el premio Nobel por su trabajo sobre reacciones en cadena. Tras esto investigó la cinética de muchas reacciones en diferentes disolventes no acuosos y en el estado líquido como procesos hidrolíticos, esterificación o acilación de aminas. También llevó a cabo mediciones de la descomposición térmica de hidrocarburos de cadena recta y ramificada, y los efectos de inhibidores y catalizadores sobre ellas. También realizó ciertos estudios sobre ciertos procesos de polimerización inducida por radicales libres.

En 1926 publicó su libro "Kinetics of chemical change in gaseous systems". En 1951 publicó "The structure of physical chemistry" (Fig.13), aunque su primer libro fue en 1926 también y fue titulado "Thermodynamics for students of chemistry".



Fig. 12. Retrato de Cyril Norman Hinshelwood

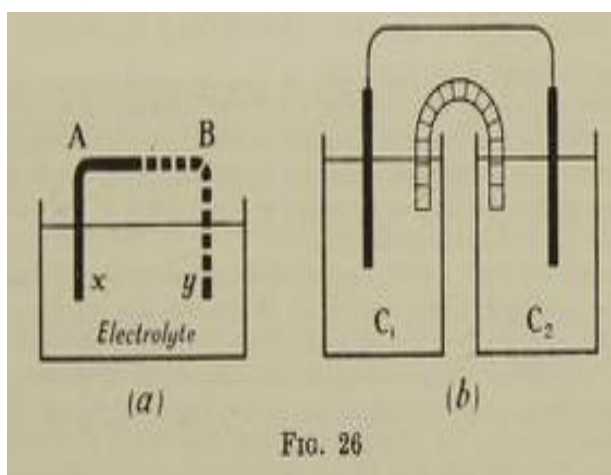


Fig. 13. Método para estudiar el ensamblaje atómico de metales. En *The structure of physical chemistry* (Hinshelwood, 2005).

Galardón: Además del premio Nobel, consiguió la medalla Copley en el año 1962 debido a sus investigaciones sobre la cinética química, incluyendo los mecanismos de reacción biológica.

### **Tadeus Reichstein. Medalla Copley 1968**

Tadeus Reichstein es un químico polaco nacido en Wlocklvek el 20 de julio de 1887 y murió 99 años después, el 1 de agosto de 1986 en Basilea (Suiza)(Fig. 14).

Fue educado en casa, y siempre mostró un gran interés por la vida natural, sobre todo por las plantas. Haciendo que cuando llegó a los 17 años se fuera a Zurich a estudiar un curso sobre ciencias naturales. Cuatro años más tarde se diplomó en ingeniería química y consiguió trabajo en un laboratorio como analizador de vino (Rothschild, 1999).

Durante 9 años, desde 1922 hasta 1931 se centró en la investigación de cómo aislar los componentes volátiles del sabor del café tostado. Encontró también nuevas reacciones de interés para compuestos heterocíclicos, como los furanos y pirroles (Rutkowski y Ostrowski, 2009).

Dos años más tarde, comenzó a trabajar en la síntesis de vitaminas para un estudio especial y culminó con la vitamina C. Se centró primeramente en la idea de usar osones, los cuales son grupos de azúcares formados por la inclusión de una oxidación a un azúcar (Bayne y Fewster, 1956), y tratarlos con ácido cianhídrico. Al principio consiguió antipora, siendo una sustancia química con los mismos componentes que la vitamina C pero con su rotación óptica en la dirección opuesta. Tras solucionar ciertos problemas, finalmente Tadeus obtuvo la patente para el primer método práctico de síntesis de vitamina C. A día de hoy aún se considera a este proceso de oxidación como el mejor método a nivel mundial para la producción anual de toneladas de vitaminas sintéticas (Rothschild, 1999).

Tras esto, comenzó su estudio de la corteza suprarrenal extrayendo una tonelada de glándulas suprarrenales de ganado. Consiguió aislar unas treinta hormonas, denominadas corticoesteroides, siendo la mayoría en forma cristalina (Fig. 15). Incluían la cortisona. Los efectos biológicos que ejercían era el control y el metabolismo del azúcar, el desarrollo del sistema nervioso, cualidades antiinflamatorias y el desarrollo de los músculos del corazón, de las hormonas sexuales y de la respuesta inmune (Reichstein, 1962). Por esta investigación fue galardonado en 1950 con el premio Nobel de Fisiología o Medicina.

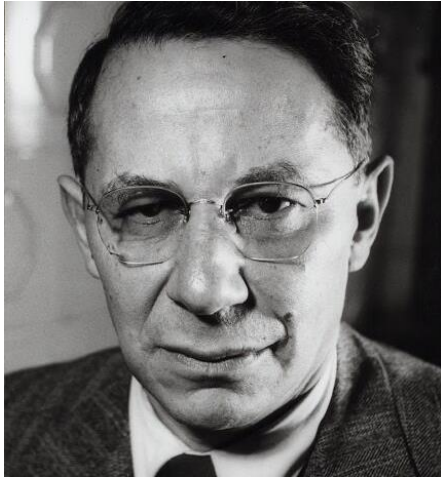


Fig. 14. Retrato de Tadeus Reichstein

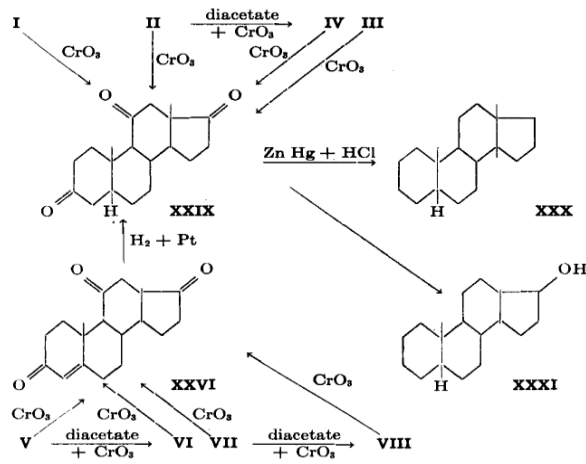


Fig. 15. Prueba de interrelación de todas las sustancias del grupo  $\text{C}_{21}\text{O}_5$  y de su carácter esteroide. En *The hormones of the adrenal cortex* (Reichstein y Shoppee, 1943).

Galardón: Debido a los estudios sobre la vitamina C y los numerosos estudios sobre corticoides fue galardonado en el año 1968 con la Medalla Copley.

### Dorothy Crowfoot Hodgkin. Medalla Copley 1976

Dorothy fue una química británica nacida el 12 de mayo de 1910 en El Cairo (Egipto) y murió el 29 de julio de 1994 en Ilmington (Reino Unido) (Fig. 16). Aunque desde pequeña presentaba un interés en la química y la bioquímica, decidió estudiar cristalografía de rayos X (Dodson, 2002)

Uno de sus primeros proyectos fue estudiar las estructuras alcalinas de los haluros de dimetiltalio. Tuvo que sintetizar y cristalizar estos compuestos, descubriendo que los mejores cristales eran los que contenían bromuro de tinción, por lo que eran más fácilmente medibles. De la simetría del cristal y de las dimensiones de las células llegó a la conclusión que los iones de talio y bromuro tenían la misma red centrada en las caras que los iones de sodio y cloruro, en la sal común, y que los dos grupos metilo estaban colocados a cada lado del metal (Powell y Crowfoot, 1934). Este fue el primer análisis de un enlace metal-carbono.

El tema de su tesis doctoral fue una investigación cristalográfica de cristales de esteroides y su importancia química y médica. Tras la recepción de ciertas pepsinas en el laboratorio en el que trabajaba llegó a la conclusión de que la disposición de los átomos dentro de la molécula de proteína es de tipo perfectamente definido, comenzando con esto su importante etapa en la cual se centró en los estudios cristalográficos de proteínas (Dodson, 2002).



Otro de sus importantes estudios trató sobre la cristalización de la insulina. En 1934 recibió una muestra de cristales de insulina, la cual contenía cristales romboédricos incoloros. Realizó una serie de preparaciones, ya que eran demasiado pequeños para fotografiarlos. Primero descubrió que la insulina y la lactoglobulina al igual que otras proteínas globulares, tenían una estructura tridimensional conservada independiente de sus estados cristalinos o de disolución (Hodgkin, 1971) (Fig. 17).

En 1949 publicó su investigación sobre la estructura de la penicilina. Realizó la cristalización de varios productos de degradación, por lo que pensó que el azufre estaría presente. Obtuvo dos estructuras candidatas para la molécula: una beta-lactámica o una oxazolona. Por su experiencia con los esteroides llegó a la conclusión que la penicilina era compacta y estaba plegada. Continuando la investigación descubrió que la estructura de oxazolona no era posible por lo que se decantó en un anillo beta-lactámico (Crowfoot et al, 1949).

Realizó en 1957 una investigación sobre la estructura de la vitamina B12, tanto secada al aire libre y húmeda, el derivado selenocianato de B12 y un ácido hexacarboxílico. Describió la estructura química de gran parte de la molécula de la vitamina B12 y la organización estereoquímica del conjunto mediante las disposiciones atómicas que encontró (Hodgkin et al., 1957).



Fig. 16. Retrato de Dorothy Crowfoot Hodgkin

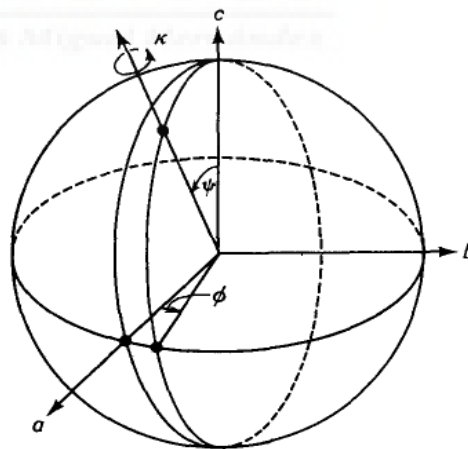


Fig. 17. Relación entre los ejes cristalográficos hexagonales en los ángulos  $\psi$  y  $\phi$  usados en la función de rotación en las investigaciones sobre la insulina. En *The crystal structure of insulin* (Dodson et al. 1966).

Galardón: En 1964, por el descubrimiento de estructuras importantes biológicamente hablando mediante técnicas de rayos X consiguió el premio Nobel de Química, siendo la primera mujer en la historia en conseguir un Premio Nobel. Y, en 1976, por su trabajo,

mayoritariamente con la insulina, la vitamina B12 y la penicilina consiguió la Medalla Copley.

**John Cornforth. Medalla Copley 1982**

John Cornforth fue un químico australiano nacido el 7 de septiembre de 1918 en Sidney (Australia) y murió en Sussex (Reino Unido) el 8 de diciembre de 2013 (Purchase y Hanson, 2015)(Fig. 18).

Comenzó a realizar sus primeros trabajos realizándose a el mismo preguntas y diseñando experimentos para poderlas responder. Sus primeros trabajos fueron sobre el estudio de estructuras de plantas (Battersby y Young, 2016).

Tras esto, una de sus primeras investigaciones trataba sobre la estructura de la penicilina. Participó en la redacción del libro “La química de la penicilina” (1949), en el que escribe un capítulo sobre los oxazoles y oxazolones.

Y, finalmente, una línea de investigación muy importante para Cornforth trataba sobre la síntesis de esteroides. En su estudio sobre la biosíntesis de colesterol (Cornforth et al., 1957) (Fig. 19), utilizó hígados de rata para homogeneizarlos y de ahí aislar los esteroides escualeno y colesterol, y después degradar el escualeno. Llegó a la conclusión de que el ácido mevalónico era un precursor eficiente de esteroides y de escualeno, por lo que las mitocondrias no serían necesarias para la formación de esteroides. Descubrió que también que todos los átomos de carbono en el ácido mevalónico conservaban su individualidad durante la biosíntesis, así como otras 6 sustancias más relacionadas con el ácido mevalónico que probó no eran adecuadas.



Fig. 18. Retrato de John Cornforth

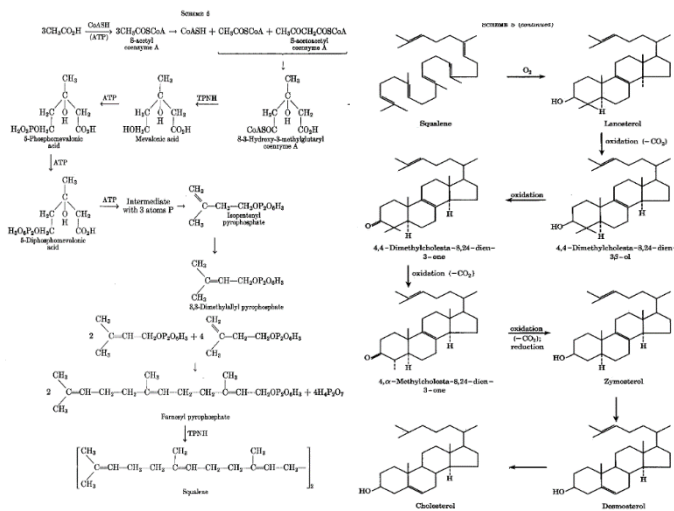


Fig. 19. Ruta de biosíntesis de colesterol. En *Biosynthesis of fatty acids and cholesterol considered as chemical processes* (Cornforth, 1959).

Galardón: Por sus investigaciones sobre la síntesis y biosíntesis de moléculas biológicas, como lo es el colesterol, y esas reacciones catalizadas enzimáticamente, recibió el Premio Nobel de Química en 1975, así como la Medalla Copley en 1982, entre otros muchos premios y reconocimientos.

### **George Porter. Medalla Copley 1992**

George Porter es un químico inglés que nació en Stainforth (Inglaterra) el 6 de diciembre de 1920 y murió el 31 de agosto de 2002 en Canterbury (Inglaterra) (Archer, 2006) (Fig. 20). En el año 1945 fue a Cambridge para estudiar su doctorado, cuyo problema fue detectar radicales metilo formados fotolizando el dimetilo de mercurio con un arco de luz, pero tuvo ciertos problemas y no funcionó. Durante un año su único esfuerzo se centraba en solventar eso, y al final, le vino a la mente la idea de aplicar un destello de luz más intenso y de corta duración. Este destello provocó una gran cantidad de radicales libres, los cuales detectó mediante espectroscopía enviando un segundo pulso de luz. A esto se denominó técnica de la fotólisis flash. El primer experimento en el que dicha técnica funcionó correctamente fue sobre la acetona, ya que no sólo se descompuso completamente sino que se depositó en filamentos de carbono en todo el recipiente de la reacción (Norrish y Porter, 1959).

Poco después consiguió disminuir la duración del destello, y así detectó el triplete del antraceno disuelto en hexano y consiguió el primer registro de un espectro de absorción triplete-triplete (Porter y Windsor, 1953).

Continuó junto a su equipo con la investigación de fotoprocesos de moléculas orgánicas, como las cetonas y las quinonas. Tras esto, realizó numerosas investigaciones como la medición de los rendimientos cuánticos en la formación de tripletes de clorofila en varios medios, primera observación de la transferencia de energía triplete-triplete en estado fluido, absorción del triplete benceno, mecanismos de recombinación de átomos, difusión en medios viscosos y espectros de absorción de radicales aromáticos (Archer, 2006) (Fig. 21).



Fig. 20. Retrato de George Porter

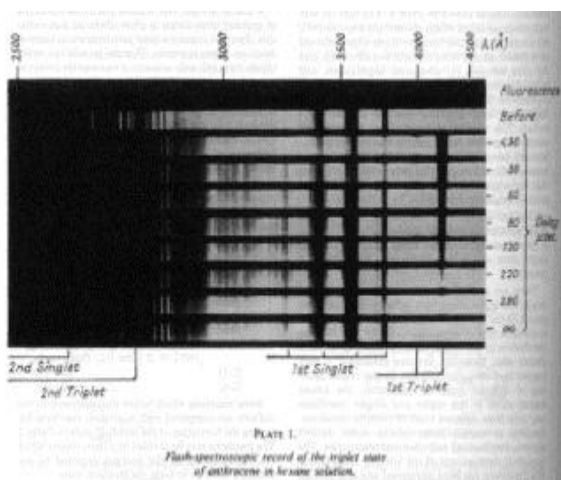


Fig. 21. Espectro de absorción del primer triplete-triplete. En *Triplet States in Solution* (Porter y Windsor, 1953)

Galardón: En 1967 consiguió el premio Nobel de Química “por sus estudios de reacciones químicas extremadamente rápidas, realizados al perturbar el equilibrio mediante pulsos de energía muy cortos”, y en 1992 recibió la Medalla Copley por sus contribuciones al entendimiento de los procesos fotoquímicos y fotofísicos rápidos.

### John Pople. Medalla Copley 2002

John Pople fue un químico inglés nacido en Burnhanon Sea (Inglaterra) el 31 de octubre de 1925 y murió el 15 de marzo de 2004 (Fig. 22). Estudió matemáticas y física, aunque su principal objetivo ha sido siempre la creación para estudiar la química (Radom, 2004). En su primer artículo, con Lennard-Jones, habla sobre la transformación lineal de los orbitales para demostrar cómo en moléculas con simetría, los orbitales moleculares podrían convertirse en orbitales equivalentes difiriendo solo en la orientación molecular. También destaca la importancia de los pares de electrones libres en la determinación de la forma de las moléculas (Pople y Lennard-Jones, 1950) (Fig.23).

En otra serie de artículos habla sobre la estructura electrónica del agua, pudiendo describir dos conjuntos de dos orbitales equivalentes que apuntan en direcciones casi tetrahédricas. También consideró la repulsión de dos electrones de espín opuesto en el mismo orbital espacial. Junto con Hurley amplió el tratamiento de los pares de electrones a moléculas poliatómicas saturadas (Buckingham, 2006).

Otra de sus líneas de investigación se centraba en el campo de la mecánica estadística. Una de sus investigaciones proporcionó un método para investigar los efectos termodinámicos de las moléculas intermoleculares dependientes del ángulo (Pople, 1953).

Pople participó también con muchos artículos de espectroscopía de resonancia magnética nuclear de alta resolución.



Fig. 22. Retrato de John Pople

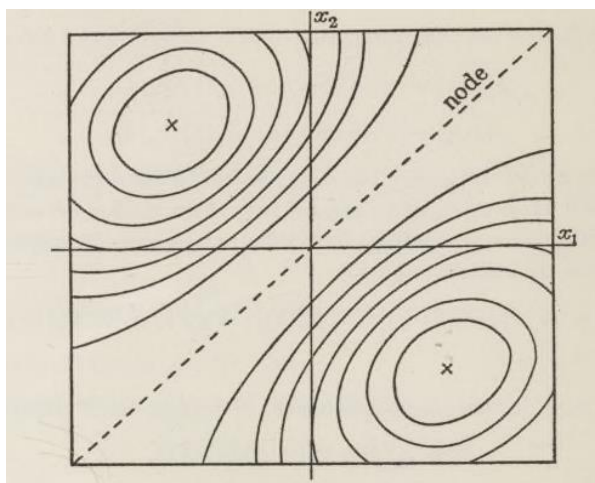


Fig. 23. Función de probabilidad  $f(1,2)$  para un sistema de dos partículas en una dimensión. En *The orbital theory of chemical valency IV. The significance of equivalent orbitals* (Lennard-Jones y Pople, 1950).

Galardón: Por su desarrollo de métodos computacionales en química cuántica, recibió el Premio Nobel de Química en el año 1998. Así como la Medalla Copley en 2002 por su desarrollo de métodos computacionales en química cuántica.

### **Alan Fersht. Medalla Copley 2020**

Alan Fersht es un químico británico que nació el 21 de abril de 1943 en Hackney, Londres (Reino Unido) (Fig. 24).

Es reconocido como un pionero ingeniero de proteínas, usándola para analizar la estructura, la actividad y el plegamiento de las proteínas. Desarrolló métodos para resolver el plegamiento de proteínas en escalas de tiempo inferiores a milisegundos y fue pionero en el método de análisis del valor phi para estudiar los estados de transición del plegamiento de proteínas (Encyclopedia Academic Accelerator, consultado 14 enero 2024).

Una selección de 48 artículos de los más de 500 que ha publicado desde su primera publicación en su doctorado se encuentran en el libro de Wilkinson (2011) "Los artículos seleccionados de sir Alan Fersht. Desarrollo de la Ingeniería de Proteínas". Aparece desde su primer artículo sobre las reacciones de las aspirinas que formó parte de su doctorado, y, poco a poco, las mejoras que va teniendo con el tiempo, sobre el mecanismo enzimático proteico y la ingeniería de las proteínas (Fig. 25).

En otro de sus estudios, demuestra las ventajas catalíticas sobre las bases teóricas simples de que las enzimas sean complementarias a los estados de transición, pero

también hace hincapié en que no es un criterio obligatorio para que se produzca la catálisis (Fersht, 1974).

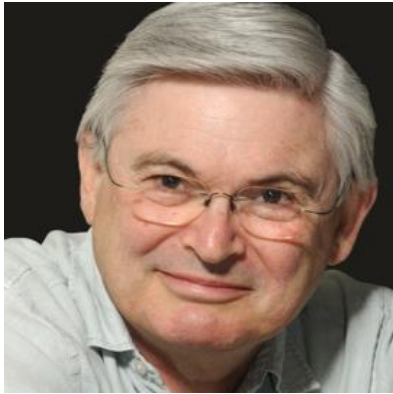


Fig. 24. Retrato de Alan Fersht

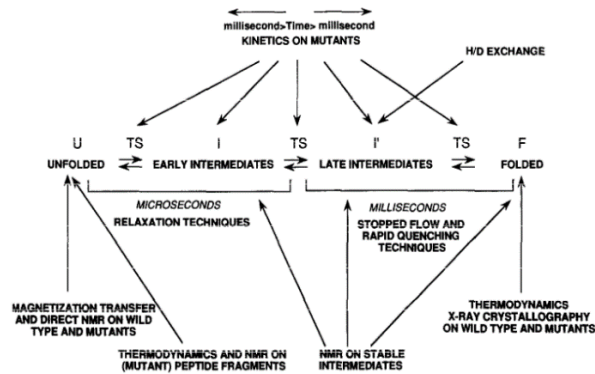


Fig. 25. Estrategia para analizar la vía de plegamiento de proteínas y los métodos analíticos disponibles. En *Protein folding and stability: the pathway of folding barnase* (Fersht, 1993)

Galardón: Debido al desarrollo y aplicaciones de los métodos de ingeniería de proteínas fue galardonado en 2020 con la Medalla Copley.

### MEDALLA DAVY

La medalla Davy se otorga anualmente a investigaciones recientes relacionadas con la química en cualquier ámbito.

La medalla Davy se ha otorgado un total de 155 veces. Hay que tener en cuenta que en algún que otro año se ha otorgado a dos científicos, no fallando ningún año la entrega (Anexo 2). De esta cantidad 54 se trata de investigaciones relacionadas con la biología. De este total, se ha decidido elegir 9 galardonados para desarrollar un poco más en este trabajo, teniendo en cuenta que son químicos con investigaciones relacionadas con el ámbito de la biología, escogiendo aquellos que según el criterio del autor de este trabajo se puede considerar como de mayor relevancia e importancia para las ciencias biológicas.

A continuación se detallará en más profundidad los científicos seleccionados (Tabla 2).

Tabla 2. Científicos galardonados con la Medalla Davy seleccionados en este trabajo

1925	<a href="#">James Irvine</a>
1928	<a href="#">Frederick George Donnan</a>
1967	<a href="#">Vladimir Prelog</a>
1974	<a href="#">James Baddiley</a>
1983	<a href="#">Duilio Arigoni</a>
1987	<a href="#">Alec Jeffreys</a>
1991	<a href="#">Jeremy R. Knowles</a>
1993	<a href="#">Jack E. Baldwin</a>
2020	<a href="#">Ben G. Davis</a>

### **James Irvine. Medalla Davy 1925**

James Irvin fue un químico británico que nació el 9 de mayo de 1877 en Glasgow (Reino Unido) y murió el 12 de junio de 1952 en Saint Andrews (Reino Unido) (Fig. 26).

Con tan solo 13 años solicitó una beca en la escuela Alan Glen, en Glasgow, especializada en ciencias experimentales. Cuando acabó la escuela estaba totalmente centrado en estudiar y continuar su vida como químico (Read, 1953).

Su primer trabajo científico fue realizando el doctorado con el objetivo inicial de sintetizar fenantreno, el cual acabó en el año 1901.

Tras ello comenzó a trabajar en investigaciones sobre los carbohidratos. Probablemente los azúcares sensibles, que son compuestos polihidroxiados, podrían metilarse mediante un método suave. La sustitución resultante de los grupos hidroxilo, seguida de la hidrólisis y el examen de los fragmentos metilados, podría proporcionar la clave faltante para la constitución molecular de glucósidos, disacáridos e incluso polisacáridos (Fig. 27). Irvine y sus colaboradores lograron sintetizar wosucrosa. Irvine se dio cuenta de que la transformación en éteres metílicos estables de los grupos hidroxilo reactivos presentes en los azúcares proporcionaron un método mediante el cual la siguiente etapa podría iniciarse el desarrollo de la química de los carbohidratos (Read, 1953).



Fig. 26. Retrato de James Irvine

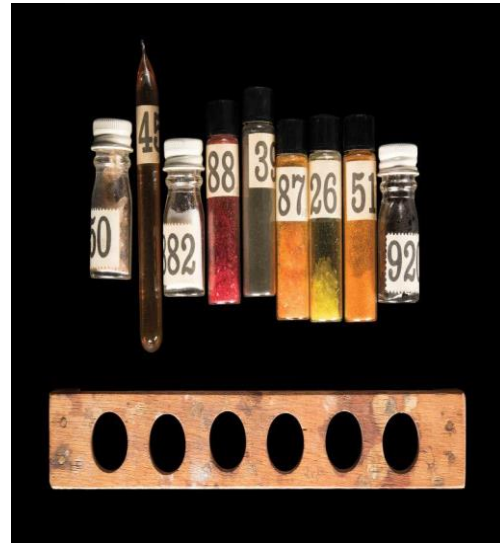


Fig. 27. Selección de azúcares producidas por James Irvine durante su investigación sobre los azúcares naturales. Se encuentra en el Museo de la Universidad de St Andrews (Escocia, Reino Unido)

Galardón: En 1925 fue galardonado con la medalla Davy por su trabajo sobre la constitución de los azúcares.

### Frederick George Donnan. Medalla Davy 1928

Frederick George Donnan fue un químico irlandés que nació el 6 de septiembre de 1870 en Colombo (Ceilán) y murió el 16 de diciembre de 1956 en Canterbury (Reino Unido) (Fig. 28).

Entre 1880 y 1889 asistió a la Real Academia de Belfast, estando principalmente interesado en las matemáticas y las ciencias físicas. En 1893 fue a la Universidad de Leipzig e hizo un año de química. En 1896 recibió un doctorado por una tesis sobre el estudio experimental de la relación entre ionización y absorción de luz en una solución acuosa de ácido violúrico solo o mezclado con ácidos incoloros (Freeth, 1957).

Comenzó trabajando con las tasas de derrame de algunos gases raros, así como con las energías y densidades superficiales de una serie de gases licuados para producir productos comerciales. Tras ello se centró en algunos trabajos sobre la naturaleza de las sustancias jabonosas.

Aún así de los principales trabajos han sido los relacionados sobre el equilibrio de la membrana. Describió el término de efecto Donnan. El efecto Donnan se relaciona con la presencia de iones impermeables a un lado de una membrana de distribución de iones permeantes a través de dicha membrana (Fig. 29). En equilibrio, los coiones están menos



concentrados en el lado de los iones impermeables del límite que el otro lado, mientras que los contraiones están más concentrados. Una diferencia de potencial, llamada potencial de Donnan se crea en la interfaz membrana-solución para contrarrestar el transporte de los coiones a la fase de membrana y transporte de contraiones. Por tanto, los coiones son repelidos mientras que los contraiones son atraídos por la membrana (Fievet, 2014).



Fig. 28. Retrato de Frederick George Donnan.

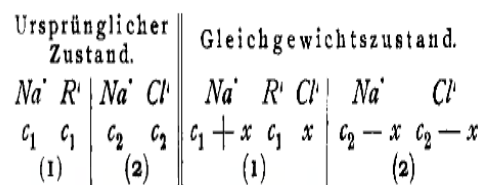


Fig. 29. Representación de la doble membrana, junto con sus símbolos algebraicos (Donnan, 1911).

Galardón: Fue galardonado en 1928 con la medalla Davy por su teoría del equilibrio de la membrana.

### Vladimir Prelog. Medalla Davy 1967

Vladimir Prelog fue un químico croata-suizo que nació el 23 de julio de 1906 en Sarajevo (Bosnia) y murió el 7 de enero de 1998 en Zurich (Suiza) (Prelog, 1975; consultado 29 enero 2024) (Fig.30).

Estudió en la Escuela de Ingeniería Química de Praga matemáticas, física y química. Como trabajo doctoral se le asignó la tarea de determinar la constitución de rhamnoconvulvulina. En 1929 realizó el examen doctoral y comenzó en la búsqueda de trabajo (Arigoni et al., 2000).

Su primer artículo *Eine Titriervorrichtung* fue publicado en 1921 y en 1997 continuaba aún trabajando en un comentario final para su sistema estereoquímico de nomenclatura (Fig. 31). Su primer trabajo independiente se basó en el estudio de la quinina, un alcaloide procedente de una planta. Comenzó a trabajar en la composición y

estequiométrica de dicho alcaloide, y a realizar síntesis del mismo. En 1945 hizo un trabajo bastante importante en cuanto a alcaloides químicos demostrando experimentalmente también que la fórmula de la strychnina de Robinson debía ser incorrecta. Tras ello el grupo de Prelog trabajó en la determinación estructural de una gran variedad de alcaloides (Arigoni et al., 2000).

En los años 1950 se centró en sus estudios de física orgánica de los componentes de los anillos medios de las moléculas orgánicas y síntesis asimétrica, así como en la química de los metabolitos microbianos y antibióticos.

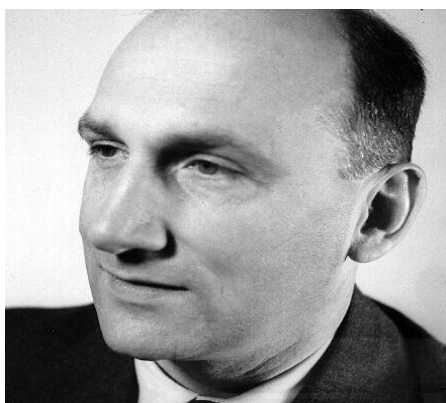


Fig. 30. Retrato de Vladimir Prelog.

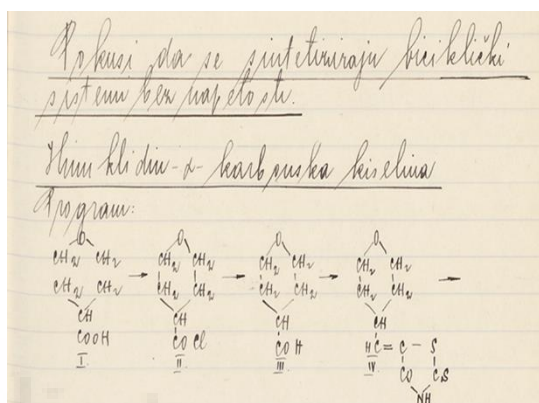


Fig. 31. Primera página escrita a mano por Vladimir Prelog, entre 1935 y 1936 como profesor de química orgánica en la Universidad de Zagreb (ETH Library, University Archives, 1935-1936)

**Galardón:** En 1967 Vladimir Prelog recibió la Medalla Davy por su trabajo sobre el desarrollo de conceptos estequimétricos y en la estructura de los alcaloides y antibióticos. En 1975 recibió el Premio Nobel por sus trabajos sobre las reacciones de catálisis de las enzimas.

### **James Baddiley. Medalla Davy 1974**

James Baddiley fue un químico británico que nació en Manchester el 15 de mayo de 1918 y murió el 17 de noviembre de 2008 en Cambridge (Archibald, 2009) (Fig. 32).

En el año 1937 entró en la Universidad de Manchester. El primer año cursó matemáticas, junto con química y biología.

En 1944 fue uno de los 16 elegidos para ayudar en una investigación en la Universidad de Cambridge. Uno de los principales objetivos era confirmar el punto de unión de la ribosa en los ribonucleósidos purina, específicamente adenosina. Estudió la síntesis de la adenosin-5-fosfato, usando nuevos métodos de fosforilación desarrollados en Manchester. Esto fue lo que conllevó a la primera síntesis de la adenosín trifostato (ATP).

Comenzaron con la investigación sobre la estructura de la coenzima A, pero no fue hasta 1952 cuando no se había completado (Buchanan, 2010) (Fig. 33).

Tras este trabajo comenzó a estudiar junto con Tony Mathias y David Hughes en Oxford, la biosíntesis de la Coenzima A en *Lactobacillus arabinosus*.

Tras ello continuó con los estudios de coenzimas de nucleótidos, con la síntesis de adenosín 5'-sulfatofosfato.

Tras mudarse a Newcastle y se centró en trabajar con ácidos teicoicos. Estudió también glicolípidos, síntesis de nucleótidos, biosíntesis de estreptomycin y la estructura de la sustancia C pneumococal, la cual se acaba convirtiendo en ácido ribitol teicoico.



Fig. 32. Retrato de James Baddiley

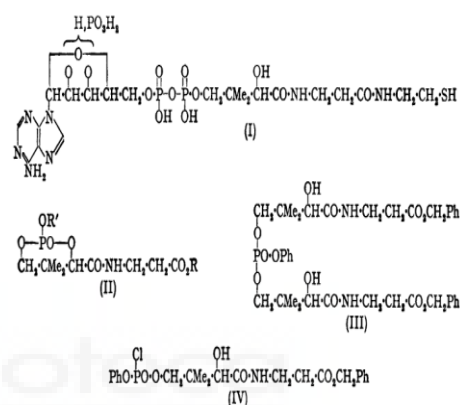


Fig. 33. Síntesis de ácido pantoténico (Baddiley y Thain, 1951)

Galardón: En el año 1974 fue galardonado con la medalla Davy por sus investigaciones sobre la coenzima A y los estudios de los componentes de las paredes celulares bacterianas.

### Duilio Arigoni. Medalla Davy 1983

Duilio Arigoni fue un químico suizo que nació en Lugano (Suiza) el 6 de diciembre de 1928 y murió el 10 de junio de 2020 (Fig. 34).

Arigoni finalizó sus estudios sobre química en la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (Suiza) en el año 1951, tras lo cual comenzó su tesis doctoral sobre las relaciones configuracionales en compuestos de esteroides y terpenos acabándola en el año 1955. Sus mayores contribuciones en el ámbito de la química han sido sus investigaciones en estereoquímica bioorgánica, sobre todo en las reacciones catalizadas por enzimas y en la biosíntesis de terpenos, alcaloides y cofactores enzimáticos. Un ejemplo de estos estudios sería "Stereochemical Interpretation of the Biogenetic Isoprene Rule for the Triterpenes" ya que tras medio siglo los análisis radiológicos del escualeno y las óxido ciclasas del mismo han proporcionado evidencia experimental (Eschenmoser y Arigoni, 2005) (Fig. 35).

Ha realizado también diferentes trabajos sobre la *Escherichia coli*, de importancia biológica, centrándose en la estereoquímica de terpenos e isoprenoides.

Importantes han sido también los estudios relacionados con los antibióticos, como lo es "Evidence for the Combined Participation of a C10 and a C15 Precursor in the Biosynthesis of Moenocinol, the Lipid Part of the Moenomycin Antibiotics" en 2003.

Ha recibido numerosos premios como la medalla Plata de la Escuela de Zurich, Premio Werner, Premio Ruzicka, Medalla Piria, Premio Guenther, Premio Cannizaro, Medalla Flintoff, Medalla Davy, Medalla Robert Robinson, Premio R.A. Welch, Premio Arthur C.Cope, Premio Wolf, Medalla Paul Karrer, Medalla Quilico y Premio Marcel Benoist.

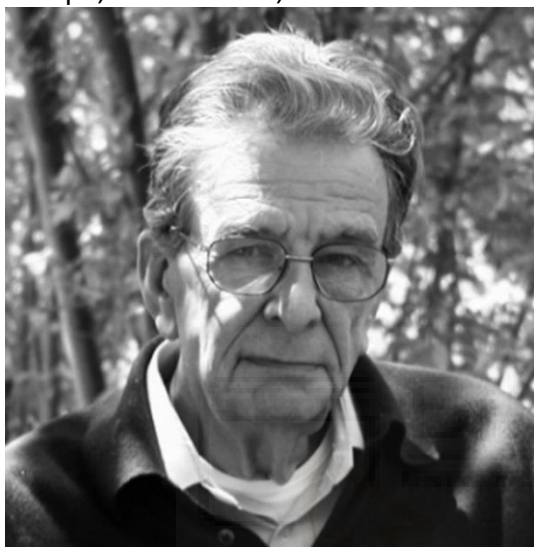


Fig. 34. Retrato de Duilio Arigoni

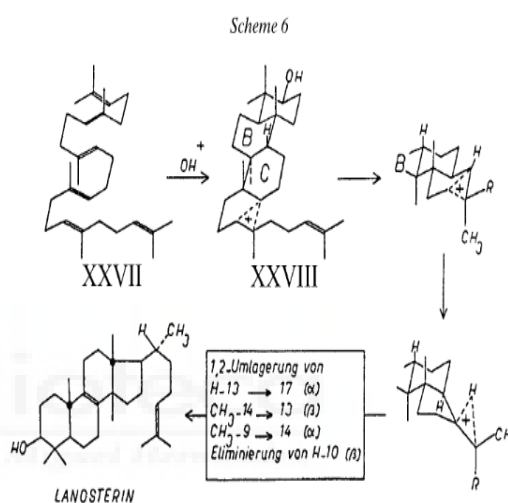


Fig. 35. Plegado silla-barco-silla-barco XXVII, desde el cual una secuencia de reacción conduce, a través de XXVIII y otros intermedios, a la estereofórmula de lanosterol (Eschenmoser y Arigoni, 2005)

Galardón: En reconocimiento a sus trabajos en los campos de la biosíntesis y la estequiometría bioorgánicas, recibió la medalla Davy en el año 1983.

### Alec Jeffreys. Medalla Davy 1987

Alec Jeffreys es un genetista británico nacido el 9 de enero de 1950 en Oxford (Reino Unido) (Fig. 36).

En 1968 ingresó en la Universidad de Oxford. Primero comenzó sus estudios en bioquímica, pero al descubrir que su mayor fascinación era la genética, tras licenciarse en bioquímica en 1972, continuó en la misma universidad 3 años más para completar su doctorado en genética (Zagorski, 2006).

Más tarde, recibió una beca de investigación de la Organización Europea de Biología Molecular, donde acabó realizando investigaciones donde esperaban purificar

bioquímicamente una gran cantidad de ADN de conejo mediante enriquecimiento por hibridación de ARNm. Al fracasar, comenzó a realizar el estudio desarrollando una forma de sondear y detectar el gen de la globina, llevando a la creación del primer mapa físico de un gen de mamífero, el cual conllevaba al descubrimiento de los intrones.

En 1980 tras varios intentos, comenzó el estudio de la mioglobina descubriendo un tramo corto de ADN con repeticiones en tándem, descubriendo al actualmente llamado minisatélite (Fig. 37). En septiembre de 1984, obtuvo la primera huella digital de ADN, por lo que acabó entrando en razón de que había descubierto un método de identificación biológica basado en el ADN (Zagorski, 2006).

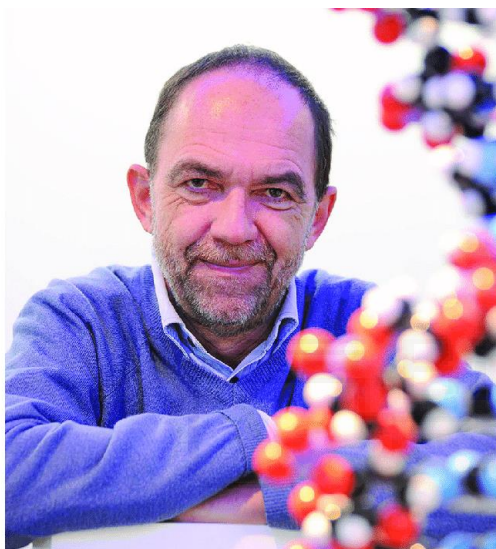


Fig. 36. Retrato de Alec Jeffreys

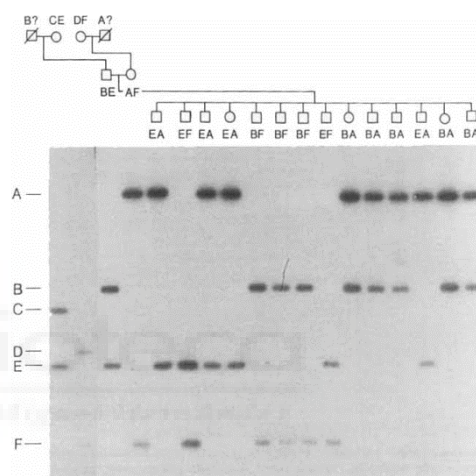


Fig. 37. Herencia mendeliana del locus hipervariable detectado por AMS32 (Wong et al., 1987)

Galardón: Recibió la medalla Davy en 1987 en reconocimiento a sus contribuciones a la química del ADN humano, sobre todo por el descubrimiento de los satélites hipervariables en el genoma humano.

**Jeremy R. Knowles. Medalla Davy 1991**

Jeremy Knowles fue un químico británico nacido el 28 de abril de 1935 en Rugby (Inglaterra) y falleció en Cambridge (Massachusetts) el 3 de abril de 2008 (Fig. 38).

Se matriculó en la Universidad de Oxford, llevando a cabo una investigación doctoral sobre los efectos electrónicos sobre las velocidades de sustitución aromática.

En 1961 pasó seis meses en el Instituto Tecnológico de California trabajando con el fotoquímico orgánico George Hammond. Se convirtió en enzimólogo, perfeccionando sus habilidades y percepciones, primero sobre las especificidades del sustrato de quimiotripsina y pepsina. Tras ello, decidió centrarse en una enzima altamente específica del metabolismo primario, la enzima glicolítica triosafosfato isomerasa. La

reacción catalítica de esta enzima implica la interconversión de un único sustrato y un único producto con una constante de equilibrio general cercana a la unidad (Fig. 39). A principio de la década de los 1970, llevó a cabo una serie de 16 experimentos sobre la reacción trifosfato isomerasa, empleando isótopos de hidrógeno de una manera distinta en cada experimento (Raines, 2008).

En 1974 se desplazó junto a su equipo a la Universidad de Harvard. Realizaron importantes trabajos sobre beta-lactamasas, sus inhibidores basados en mecanismo y los medios por los que entran en el espacio periplásmico.



Fig. 38. Retrato de Jeremy R. Knowles.

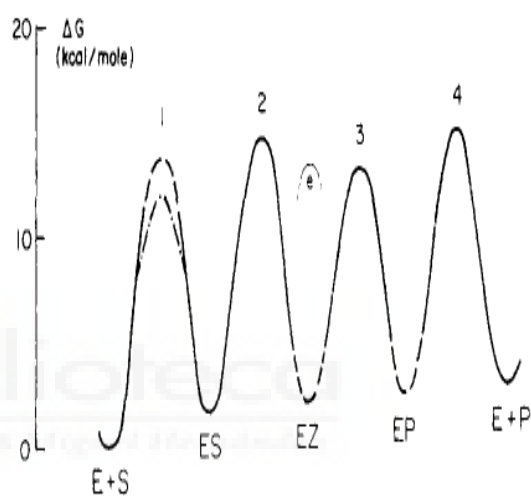


Fig. 39. Perfil de energía libre para la reacción catalizada por trifosfato isomerasa (Albery y Knowles, 1976)

Galardón: Por sus investigaciones sobre química mecánica integrada con la enzimología le fue otorgada la medalla Davy en 1991.

#### **Jack E. Baldwin. Medalla Davy 1993**

Jack Baldwin fue un químico británico nacido el 8 de agosto de 1938 en Londres (Inglaterra) y murió el 5 de enero de 2020 (Fig. 40).

Para desarrollar una imagen detallada de cómo se organizan los átomos durante las reacciones orgánicas, combinó consideraciones teóricas y geométricas con información estructural. Gracias a esto publicó en 1976 una de sus principales obras "Rules for Ring Closure" donde detallaba tres reglas para predecir la facilidad relativa del anillo en reacciones de formación (Ferry, 2020)(Fig. 41).

Es autor de al menos 700 artículos, convirtiéndose en 1988 en el director fundador del Centro de Ciencias Moleculares de Oxford. Su interés por los anillos lo llevó a estudiar antibióticos que contienen un anillo beta-lactámico, siendo el más conocido la

penicilina. Descubrió la base mecanicista de la acción enzimática que cataliza la formación de los dos anillos en el corazón de la molécula de penicilina. Después de jubilarse en 2005, continuó siendo coautor de publicaciones hasta pocos meses antes de su muerte (Ferry, 2020).



Fig. 40. Retrato de Jack E. Baldwin

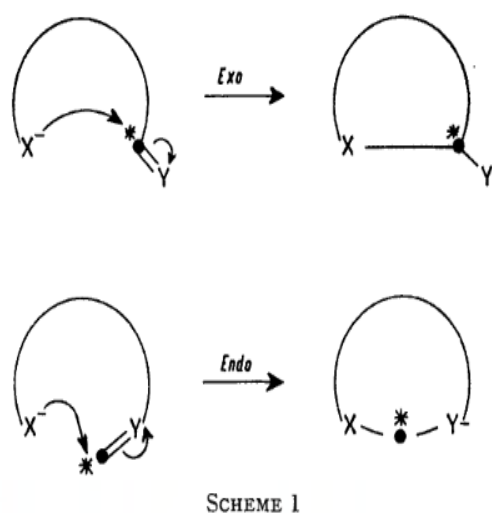


Fig. 41. Proceso de formación de anillos con el prefijo Exo, cuando el enlace que se rompe es exocíclico al mínimo (Baldwin, 1976)

Galardón: Fue distinguido, recibiendo la medalla Davy en el año 1993, por sus contribuciones a la comprensión de la biosíntesis de los anticuerpos beta-lactámicos.

### Ben G. Davis. Medalla Davy 2020

Benjamin Guy Davis es un biólogo químico nacido el 8 de agosto de 1970 en Hatfield (Inglaterra) (Fig. 42).

Obtuvo su licenciatura en Química (con Farmacología Química) en 1993 en la Universidad de Oxford, y tras ello un doctorado en Filosofía en 1996. Tras ello, pasó dos años como investigador postdoctoral en la Universidad de Toronto, estudiando la química de proteínas y la biocatálisis. De este modo desarrolló los primeros ejemplos de sistemas de degradación de proteínas dirigidas.

La investigación de su grupo se centra en la comprensión química y la explotación de la función biomolecular, con énfasis en carbohidratos y proteínas. En particular, la síntesis y la metodología; síntesis de biomoléculas objetivo; diseño de inhibidor/sonda/sustrato; biocatálisis; enzimas y mecanismo de biomoléculas; determinación de la vía biosintética; ingeniería de proteínas; entrega de medicamentos; biología molecular; biología estructural; biología celular; glicobiología; imágenes moleculares y biología in vivo (Anon, 2015) (Fig. 43).



Fig. 42. Retrato de Benjamin G. Davis

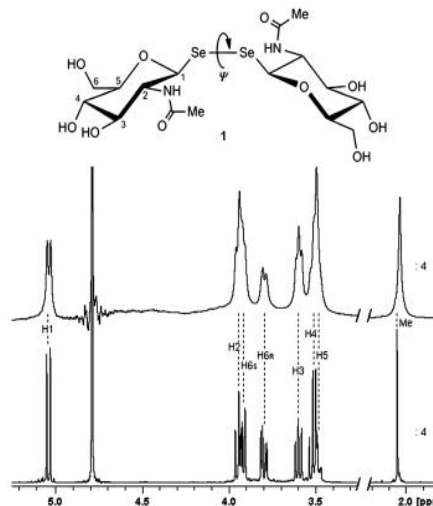


Fig. 43. Espectro de referencia de  $^1\text{H}$  NMR libre en solución. Espectro STD-NMR en presencia de WGA después de 5 s saturado (Pérez-Victoria et al., 2015)

Galardón: Fue galardonado en 2020 con la medalla Davy por inventar poderosos métodos químicos que manipulan directamente moléculas biológicas complejas.

## 5. Conclusiones

Es importante tener en conocimiento que la biología no se nutre tan solo de ella misma, sino que también existen otras especialidades de las cuales parten la mayoría de los experimentos. Una de estas disciplinas es la química.

Con la investigación realizada para la redacción de este trabajo, nos remontamos a la historia de la química, centrándonos en ciertos premios entre los muchos que podrían haber, viendo que hay gran cantidad de investigaciones de gran importancia, relacionándose con muchas otras disciplinas.

Concretamente en mi caso, al investigar la historia de estos premios así como los científicos que lo reciben y la línea investigada, he podido ver parte de la historia de la biología, como tal. Gracias a ello he podido recopilar información que me resulta muy útil para mi formación como biólogo.



## 6. Referencias

- Albery, W.J., Knowles, J.R. (1976) *Free-energy profile for the reaction catalyzed by triosephosphate isomerase*. *Biochemistry*, 15(25), pp. 5627-5631
- Anon. (2015) *Professor Benjamin Davis FRS*. Royal Society, London. Consultado el 30 de enero de 2024. En: <https://royalsociety.org/people/benjamin-davis-11314/>
- Archer, M. (2006) *George Porter: a peer among scientists*. *Comptes Rendus Chimie*, vol. 9, pp. 180-187
- Archibald, R. (2009) *Obituary. Sir James Baddiley. Microbiologist behind vital research into bacterial cell walls*. *Biochemistry and molecular biology*. En: <https://www.theguardian.com/science/2009/jan/29/obituary-sir-james-baddiley-microbiologist>
- Arigoni, D., Dunitz, J.D., Eschenmoser, A. (2000) *Vladimir Prelog. 23 July 1906-7 January 1998: Elected For. Mem. R.S.* *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, 46, pp. 443-464
- Baddiley, J., Thain, E.M. (1951) 753. *Coenzyme A. Part III. Synthesis of Pantothenic Acid-2':4' Phosphate and Further Structural Considerations*. *Journal of the Chemical Society*, 3421
- Baker, J.L. (1925) *Obituary Notice. H.T. Brown. Born July 20th, 1948. Died February 6th, 1925*. *Biochem. J.* 19(2), pp. 165-167
- Baldwin, J.E. (1976) *Rules for Ring Closure*. *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, 18, p. 734
- Battersby, A.R., Young, D.W. (2016) *Sir John Warcup Cornforth AC CBE. 7 September 1917-8 December 2013*. *Bibliographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, 62, pp. 19-57
- Bayne, S., Fewster, J.A. (1996) *The Osones. Advances in Carbohydrate Chemistry*, vol. 11, pp. 43-96
- Bektas, M.Y., Crosland, M. (1992) *The Copley Medal: The establishment of a reward system in the royal Society, 1731-1839*. *NotesRec. R. Soc. Lond.*, 46(1), pp. 43-76
- Boas Hall, M. (1984) *All Scientists Now: The Royal Society in the Nineteenth Century*. Cambridge University Press, p. 146
- Brown, H.T., Escombe, F. (1905) *Researches on some of the physiological processes of green leaves, with special reference to the interchange of energy between the leaf and its surroundings*. *Proc. R. Soc. Lond. B.*, 76, pp. 29-111

- Buchanan, J.G. (2010) *Sir James Baddiley. 15 May 1918 – 19 November 2008*. Biogr. Mems. Fell. R. Soc. 56, pp. 3-23
- Buckingham, A.D. (2006) *Sir John Anthony Pople KBE. 31 October 1925 – 15 March 2004*. Bibliographical Memoirs of Fellows of the Royal Society, 52, pp. 299-314
- Chevreul, M.E. (1839) *De la loi du contraste simultané des couleurs, et de l'assortiment des objets colores, considéré d'après cette loi*. Paris, Pitois-Levrault
- Chevreul, M.E. (1823) *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale*. Paris, Chez F.G.Levrault, Libraire-Editeur
- Cornforth, J.W. (1959) *Biosynthesis of fatty acids and cholesterol considered as chemical processes*. National Institute for Medical Research, London, vol. 1
- Cornforth, J.W. (1949) *XXI. Oxazoles and Oxazolones*. In: *Chemistry of Penicillin*. Princeton University Press,
- Cornforth, J.W., Cornforth, R., Popjak, R., Gore, I.Y. (1958) *Studies on the Biosynthesis of Cholesterol*. Biochem. J., vol. 69, pp. 146-155
- Crockcroft, J.D. (1967) *George de Hevesy. 1885-1966*. Biogr. Mems. Fell. R. Soc., 13 pp. 125-166
- Crowfoot, D., Bunn, C.W., Rogers-Low, B.W., Turner-Jones, A. (1949) *XI. The X-Ray Crystallographic Investigation of the Structure of Penicillin*. In: *Chemistry of Penicillin*, Princeton University Press, pp- 310-366
- Dodson, E., Harding, M.M., Hodgkin, D.C., Rossmann, M.G. (1966) *The crystal structure of insulin*. J. Mol. Biol., 16, pp. 227-241
- Dodson, G. (2002) *Dorothy Mary Crowfoot Hodgkin, O.M. 12 May 1910 – 29 July 1994*. Bibliographical Memoirs of Fellows of the Royal Society, 48, pp. 179-219,
- Donnan, F.G. (1911) *Theorie der Membrangleichgewichte und Membranpotentiale bei Vorhandensein von nicht dialysierenden Elektrolyten. Ein Beitrag zur physikalisch-chemischen Physiologie*. En: *Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie*, vol. 17, issue 14, pp. 545-600
- Encyclopaedia Britannica. (1911) *A Dictionary of Arts, Sciences, Literature and General Information*. *Wöhler, Friedrich*. En Chisholm, Hugh, ed. 11<sup>a</sup> ed.
- Encyclopaedia Britannica. *Sir Cyril Norman Hishelwood. British chemist*. Consultado el 13 de enero de 2024
- Encyclopedia Academic Acelerator. *Alan Fersht*. Consultado el 14 de enero de 2024. En: <https://academic-acelerator.com/encyclopedia/alan-fersht>

- Escchenmoser, A., Arigoni, D. (2005) *Revisited after 50 years: The "Stereochemical Interpretation of the Biogenetic Isoprene Rule for the Triterpenes"*. *Helvetica Chimica Acta*, 88(12), pp. 3011-3050
- Ferry, G. (2020) *Jack Baldwin (1938-2020)*. *Nature*, 578(7794), p. 212
- Fersht, A.R. (1974) *Catalysis, binding and enzyme-substrate complementary*. *Proc. R. Soc. Lond. B.*, 187, pp. 397-407
- Fersht, A.R. (1993) *Protein folding and stability: the pathway of folding of barnase*. *FEBS Letters*, vol. 325, pp. 5-16, 1993
- Fievet, P. (2014) *Donnan Effect*. *Encyclopedia of Membranes*, pp. 1-3, 2014
- Freeth, F.A. (1957) *Frederick George Donnan, 1870-1956*. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, vol. 3
- Gianella, A.E. (1995) *Introducción a la Epistemología y a la Metodología de la Ciencia*. Editorial Universidad de la Plata, pp. 39-128
- Hevesy, G. (1962) *Adventures in radioisotope research*. Pergamon Press
- Higgitt, R. (2019) *In the Society's Strong Box. A Visual and Material History of the Royal Society's Copley Medal, c. 1736-1760*. *Nuncius*, 34(2), pp. 284-316
- Hinshelwood, C.N. (2005) *The structure of physical chemistry*, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences
- Hodgkin, D.C. (1971) *X Rays and the Structure of the insuline*. *British Medical Journal*, 4, pp. 447-451
- Hodgkin, D.C., Kamper, J., Lindsey, J., MacKay, M., Pickworth, J., Robertson, J.H., Shoemaker, C.B., White, J.G., Prosen, R.J., Trueblood, K.N. (1957) *The structure of vitamina B12 I. An Outline of the Cristallographic Investigation of Vitamin B12*. Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, vol. 242, pp. 228-263
- Hofmann, A.W. (1865) *Introduction to the Modern Chemistry: Experimental and Theoretic*. Walton&Maberley, London
- Lennard-Jones, J.E., Pople, J.A. (1950) *The molecular orbital theory of chemical valency. IV. The significance of equivalent orbitals*. *Proc. R. Soc. Lond. A*. vol. 202, pp. 166-180
- McKenna, C. (1908) *Michel-Eugène Chevreul*. *The Catholic Encyclopedia*, vol.3, New York: Robert Appleton Company
- Norrish, R.G.W., Porter, G. (1949) *Chemical Reactions Produced by Very High Light Intensities*. *Nature*, vol. 164, p. 658



- Palló, G. (2009) *Isotope research before Isotopy: George Hevesy's early radioactivity research in Hungarian context*. Dynamics, vol. 29
- Pérez-Victoria, I., Boutureira, O., Claridge, T.D.W., Davis, B.G. (2015) *Glycosyldiselenides as Lectin ligands detectable by NMR in biofluids*. Chemical Communications, 51 (61), pp. 12208-12211
- Pople, J.A. (1953) *The statistical mechanisms of systems with non-central forced fields*. Discuss. Faraday Soc. 15, pp. 35-43
- Pople, J.A., Lennard-Jones, J.E. (1950) *The molecular orbital theory of chemical valency. IV. The significance of equivalent orbitals*. Proc.R.Soc. 202, pp. 166-180
- Porter, G., Windsor, M.W.(1953) *Triplets states in solution*. The Journal of Chemical Physics, 21, vol. 11, p. 2088
- Powell, H., Crowfoot, D. (1934) *The Crystal Structures of Dimethyl Thallium Halides*. Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials, 87 (1-6), pp. 370-378
- Prelog, V. *Biographical Nobel Prize*. Consultado el 29 de enero de 2024. En: [www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1975/prelog/biographical/](http://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1975/prelog/biographical/)
- Purchase, R., Hanson, J.R. (2015) *Sir John and Lady Rita Cornforth: A Distinguished Chemical Partnership*. Science Progress, vol. 98, pp. 212-218
- Radom, L (2004). *J.A. Pople (1925-2004)*. Nature, 428, p. 816
- Ramberg, P.J. (2000) *The death of vitalism and the birth of organic chemistry: Wöhler's urea synthesis and the disciplinary identity of organic chemistry*. Ambix, vol. 47, part. 3
- Raynes, R.T. (2008) *Jeremy R. Knowles (1935-2008)* ACS Chemical Biology, 3 (5), pp. 262-264
- Read, J. (1953) *James Colquhoun Irvine, 1877-1952*. Orbit. Not. Fell. R. Soc., 8, pp. 458-489
- Reichstein, T. (1962) *Chemistry of the adrenal cortex hormones*. Novel Lectures (Physiology&Medicine), pp. 191-308, Amsterdam: Elsevier
- Reichstein, T., Shoppee, C.W. (1943) *The hormones of the adrenal cortex*. Vitamins&Hormones, vol. 1, pp. 345-413
- Rothschild, M. (1999) *Tadeus Reichstein. 20 July 1897 – 1 August 1996*. Bibliographical Memories of Fellows of the Royal Society, 45, pp. 449-467
- Royal Society. *Davy Medal*. En: <https://royalsociety.org/awards/davy-medal>. Consultado el 15 de enero de 2024

Rutkowski, B., Ostrowski, J. (2009) *Tadeusz Reichstein: from description of coffee aroma to discoveries of cortisone and aldosterone*. J. Nephrol.

Sosa, P., Méndez, N. (2011) *El problema del lenguaje en la enseñanza de los conceptos compuesto, elemento y mezcla*. Educación Química (EduQ), pp. 8-44

Thompson, H. (1973) *Cyril Norman Hinshelwood 1897-1967*. Bibliographical Memoirs of Fellows of the Royal Society, 19, pp. 375-431

Travis, A.S. (1992) *August Wilhelm Hofmann (1818-1892)*. Endeavour, vol. 16, is.2, pp. 59-65

UNESCO. *La ciencia al servicio de la sociedad*. Consultado el 7 de enero de 2024

Wilches- Zúñiga, M. (2017) *Introducción a la ciencia*. Rionegro, Fondo Editorial Universidad Católica de Orienta

Wilkinson, A.J. (2011) *The selected papers of sir Alan Fersht: Development of Protein Engineering*. Protein Engineering. Design and Selection, vol. 24, pp. 225-227

Wöhler, F. (1828) *Ueber künstliche Bildung des Harnstoffs*. Ann. Phys. 88, pp. 253-256

Wong, Z., Wilson, V., Patel, I., Povey, S., Jeffreys, A.J. (1987) *Characterization of a panel of highly variable minisatellites cloned from human DNA*. Annals of Human Genetics, 51 (4), pp. 269-288

Zagorski, N. (2006) *Profile of Alec J. Jeffreys*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 103 (24), pp. 8918-8920

## 7. Anexos

### ANEXO 1

#### Anexo 1. Científicos del ámbito de la química galardonados con la medalla Copley

Año	Científico	Investigación
1739	Stephen Hales	Descubrió medicinas para disolver las piedras de la vejiga urinaria, y conservantes para mantener la carne en largos viajes en el mar.
1754	William Lewis	Realizó muchos experimentos en platina, tendiendo al descubrimiento de la sofisticación del oro.
1766	Henry Cavendish	Experimentó sobre el aire fijo y descubrió el hidrógeno.
1768	Peter Woulfe	Realizó experimentos sobre la destilación de ácidos, álcalis volátiles y otras sustancias.
1782	Richard Kirwan	Realizó análisis químicos de las sales.
1788	Charles Blagden	Realizó trabajos sobre la congelación del mercurio y de disoluciones salinas.
1802	William Hyde Wollaston	Debido a sus diferentes publicaciones en las "Philosophical Transactions".
1803	Richard Chenevix	Diversos trabajos sobre química publicados en las "Philosophical Transactions".
1804	Smithson Tennant	Realizó diferentes descubrimientos químicos comunicados en las "Philosophical Transactions".
1805	Humphry Davy	Realizó diversas comunicaciones en las "Philosophical Transactions".
1808	William Henry	Diversos trabajos impresos en las "Philosophical Transactions".
1813	William Thomas Brande	Comunicaciones relativas al alcohol contenido en los licores fermentados y otros trabajos impresos en las "Philosophical Transactions"
1827	William Prout	Por su publicación "Sobre la composición final de las sustancias alimenticias simples, con algunas observaciones preliminares sobre el análisis de los cuerpos organizados en general".
		Debido a sus descubrimientos en química orgánica y, en particular, por el desarrollo

1840	Justus Liebig	de la composición y la teoría de los radicales orgánicos.
1843	Jean Baptiste Dumas	Por sus valiosas investigaciones en química orgánica, en particular las contenidas en una serie de memorias sobre los tipos químicos y la doctrina de la sustitución, y también por sus elaboradas investigaciones sobre los pesos atómicos del carbono, el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno y otros elementos.
1857	Michel Eugène Chevreul	Sus trabajos principales trataban sobre la composición de las grasas y el contraste en los colores.
1860	Robert Wilhelm Bunsen	Realizó investigaciones sobre cacodilos, análisis de gases y fenómenos Voltaire de Islandia.
1862	Thomas Graham	Por sus memorias de difusión de líquidos, sobre la fuerza osmótica, y sobre la difusión de los líquidos aplicada al análisis.
1872	Friedrich Woehler	Por sus investigaciones sobre los productos de descomposición de los cianógenos por el amoníaco, sobre los derivados del ácido úrico, sobre las series de benzoílo, el boro, el silicio y sus compuestos.
1874	Louis Pasteur	Realizó investigaciones sobre la fermentación y la pelerina.
1875	August Wilhelm Hofmann	Investigaciones sobre los derivados del amoníaco.
1878	Jean Baptiste Boussingault	Por sus investigaciones y descubrimientos en química agrícola.
1881	Karl Adolph Wurtz	Descubrimientos de los amoníacos orgánicos, glicoles, entre otras investigaciones.
1885	Friedrich August Keuké von Stradonitz	Por sus investigaciones en química orgánica.
1891	Stanislao Cannizzaro	Realizó aportes a la filosofía química, y el uso de la teoría de Avogadro.
1894	Edward Frankland	Por sus eminentes servicios a la química teórica y aplicada.
1900	Marcellin Berthelot	Por sus brillantes servicios a la ciencia química.
1904	William Crookes	Sobre todo por sus investigaciones en química espectroscópica.

1905	Dmitri Mendeleev	Por sus contribuciones a las ciencias químicas y físicas.
1916	James Dewar	Realizó importantes investigaciones sobre química física, sobre todo en licuefacción de gases.
1920	Horace Brown	Su trabajo base en la química de los carbohidratos.
1926	Frederick Hopkins	Fructífero y distinguido trabajo en bioquímica.
1942	Robert Robinson	Por su gran trabajo que sirve como modelo en todo el campo de la química orgánica.
1949	George Charles de Hevesy	Realizó un distinguido trabajo sobre la química de elementos radiactivos, desarrollando técnicas de trazadores radiactivos.
1961	Hans Adolf Krebs	Por sus distinguidas contribuciones a la bioquímica.
1962	Cyril Norman Hinshelwood	Distinguidas investigaciones sobre cinética química.
1968	Tadeus Reichstein	Gran trabajo sobre la química de la vitamina C y estudios sobre corticoesteroides.
1970	Alexander Todd	Destacadas contribuciones a la química.
1971	Norman Pirie	Distinguidas contribuciones a la bioquímica.
1976	Dorothy Crowfoot Hodgkin	Destacado trabajo sobre las estructuras de moléculas complejas, en particular la penicilina, la vitamina B12 y la insulina.
1977	Friederick Sanger	Distinguido trabajo sobre la estructura química de las proteínas y sus estudios sobre las secuencias de ácidos nucleicos.
1978	Robert B. Woodward	Contribución a la síntesis de productos complejos y descubrimiento de la importancia de la simetría orbital.
1979	Max Perutz	Estudios de la estructura y actividad biológica de la hemoglobina.
1980	Derek Harold Richard Barton	Contribuciones de una amplia gama de problemas en química orgánica estructural y sintética.
1981	Peter Dennis Mitchell	Desarrollo de la teoría quimiosmótica.
1982	John Comforth	Investigación sobre la síntesis y biosíntesis controladas estereoquímicamente.



1983	Rodney Porter	Elucidación de la estructura de las inmunoglobulinas
1985	Aaron Klug	Contribuciones a nuestra comprensión de estructuras biológicas complejas y los métodos utilizados para determinarlas.
1987	Robert Hill	Mecanismo de la vía principal de transporte de electrones en la fotosíntesis.
1989	Cesar Milstein	Descubrimiento de anticuerpos monoclonales, y comprensión del papel de las mutaciones somáticas.
1992	George Porter	Contribuciones a la comprensión de los procesos fotoquímicos y foto físicos rápidos y su papel en la química y la biología.
2000	Alan Battersby	Trabajo pionero en dilucidar las rutas biosintéticas detalladas de todas las principales familias de alcaloides vegetales.
2002	John Pople	Desarrolló métodos computacionales en química cuántica.
2004	Harold Kroto	Contribuciones a la comprensión de la dinámica fundamental de las moléculas de la cadena de carbono.
2005	Paul Nurse	Elucidación del control de la división celular.
2012	John E. Walker	Descubrió el mecanismo de síntesis de ATP en las mitocondrias.
2020	Alan Fersht	Desarrolló y aplicó métodos de ingeniería de proteínas para proporcionar descripciones de las vías de plegamiento.

**ANEXO 2**

<b>Anexo 2. Científicos del ámbito de la química galardonados con la medalla Davy</b>		
<b>Año</b>	<b>Científico</b>	<b>Investigación</b>
1877	Robert Wilhelm Bunsen	Por sus investigaciones y descubrimientos en análisis espectral.
1877	Gustav Robert Kirchhoff	Por sus investigaciones y descubrimientos en análisis espectral
1878	Louis Paul Cailletet	Por sus investigaciones en la condensación de los llamados gases permanentes.
1878	Raoul Pictet	Por sus investigaciones en la condensación de los llamados gases permanentes.
1879	Paul Emile Lecoq de Boisbaudran	Por su descubrimiento del galio
1880	Charles Friedel	Por sus indagaciones sobre los compuestos orgánicos de silicio, y otras investigaciones
1881	Adolf von Baeyer	Por su síntesis del índigo
1882	Dmitri Mendeleev	Por su descubrimiento de las relaciones periódicas de los pesos atómicos
1882	Julius Lothar Meyer	Por su descubrimiento de las relaciones periódicas de los pesos atómicos
1883	Mercellin Berthelot	Por sus investigaciones en termoquímica
1883	Julius Thomsen	Por sus investigaciones en termoquímica
1884	Adolph Wilhelm	Por sus investigaciones en la isometría de alcoholes
1884	Hermann Kolbe	Por sus investigaciones en la isometría de alcoholes
1885	Jean Servais Stas	Por sus investigaciones sobre los pesos atómicos
1886	Jean Charles Galissard de Marignac	Por sus investigaciones sobre los pesos atómicos
1887	John Alexander Reina Newlands	Por su descubrimiento de la ley periódica de los elementos químicos
1888	Sir William Crookes	Por sus investigaciones sobre el comportamiento de las sustancias sometidas a las influencias de la descarga eléctrica en un alto vacío
1889	Sir William Henry Perkin	Por sus investigaciones sobre la rotación magnética en relación con la constitución química

1890	Emil Fischer	Por sus descubrimientos en química orgánica y especialmente por sus investigaciones sobre los hidratos de carbono
1891	Viktor Meyer	Por sus investigaciones sobre la determinación de densidades de vapor a altas temperaturas
1892	Francois Marie Raoult	Por sus investigaciones sobre los puntos de congelación de las soluciones, y sobre las presiones de vapor de las soluciones
1893	Jacobus Henricus van Holf	En reconocimiento de su introducción de la teoría de carbono asimétrico, y su uso en la explicación de la constitución de compuestos de carbono ópticamente activos
1893	Joseph Le Bel	En reconocimiento de su introducción de la teoría de carbono asimétrico, y su uso en la explicación de la constitución de compuestos de carbono ópticamente activos
1894	Per Theodor Cleve	Por sus investigaciones sobre la química de las tierras raras
1895	Sir William Ramsay	Por su participación en el descubrimiento del argón, y por sus descubrimientos en relación con los constituyentes gaseosos de minerales terrestres.
1896	Henri Moissan	Por el aislamiento de flúor, y el uso del horno eléctrico en la preparación de metales refractarios y sus compuestos
1897	John Hall Gladstone	Por sus numerosas contribuciones a la ciencia química, y especialmente por su importante labor en la aplicación de métodos ópticos a la química
1898	Johannes Wislicenus	Por sus contribuciones a la química orgánica, especialmente en el dominio de la isometría estereoquímica
1899	Henry Edward Schunck	Por sus investigaciones sobre la rubia, índigo y clorofila
1900	Wilhelm Körner	Por sus brillantes investigaciones sobre la posición de la teoría de los compuestos aromáticos
1901	George Downing Liveing	Por su contribución a la espectroscopía

1902	Svante Arrhenius	Por la aplicación de la teoría de la disociación a la explicación del cambio químico
1903	Pierre Curie	Por sus investigaciones sobre el radio
1903	Marie Curie	Por sus investigaciones sobre el radio
1904	William Henry Perkin Jr	Por sus notables descubrimientos en química orgánica
1905	Albert Ladenburg	Por sus investigaciones en química orgánica, especialmente en relación con la síntesis de alcaloides naturales
1906	Rudolph Fitting	Por sus investigaciones en la química, especialmente su trabajo en lactonas y ácidos
1907	Edward Williams Morley	Debido a sus contribuciones a la física y la química, y especialmente a sus determinaciones de los pesos atómicos relativos de hidrógeno y oxígeno
1908	William A. Tilden	Debido a sus descubrimientos en química, especialmente en los terpenos y en calores atómicos
1909	James Dewar	Debido a sus investigaciones a bajas temperaturas
1910	Theodore W. Richards	Debido a sus investigaciones sobre la determinación de los pesos atómicos
1911	Henry Edward Armstrong	Debido a sus investigaciones en química general y orgánica
1912	Otto Wallach	Debido a sus investigaciones sobre la química de los aceites esenciales y las cicloolefinas
1913	Raphael Meldola	Debido a trabajo en química sintética
1914	William Jackson Pope	Debido a sus importantes contribuciones a la química orgánica y estructural
1915	Paul Sabatier	Por sus investigaciones sobre la acción de contacto, y la aplicación de metales finamente divididos como agentes catalíticos
1916	Henry Louis Le Chatelier	Debido a su eminencia como químico
1917	Albin Haller	Debido a sus investigaciones importantes en el campo de la química orgánica
1918	F. Stanley Kipping	Debido a sus estudios en el grupo de alcanfor y entre los derivados orgánicos del nitrógeno y silicio

1919	Percy F. Frankland	Debido a su destacada labor en química, especialmente sobre actividad óptica y fermentación
1920	Charles T. Heycock	Debido a su trabajo en química física y más especialmente en la composición y constitución de aleaciones
1921	Philippe A. Guye	Por sus investigaciones en química física
1922	Jocelyn Field Thorpe	Por sus investigaciones en química orgánica sintética
1923	Herbert Brereton Baker	Por sus investigaciones sobre el secado completo de gases y líquidos
1924	Arthur George Perkin	Por sus investigaciones sobre la estructura de las materias colorantes naturales
1925	James Irvine	Por su trabajo sobre la constitución de los azúcares
1926	James Walker	Por su trabajo en la teoría de la ionización
1927	Arthur Amos Noyes	Por su trabajo en química física, especialmente en el tema de las soluciones electrolíticas
1928	Frederick George Donnan	Por sus contribuciones a la química física y particularmente por su teoría del equilibrio de membrana
1929	Gilbert Newton Lewis	Por sus contribuciones a la termodinámica clásica y la teoría de valencia
1930	Robert Robinson	Por su trabajo en la constitución y síntesis de productos naturales, también por sus contribuciones a la teoría de las reacciones orgánicas
1931	Arthur Lapworth	Por sus investigaciones en química orgánica, especialmente aquellos relacionados con la tautometría y el mecanismo de las reacciones orgánicas
1932	Richard Willstätter	Por sus distinguidas investigaciones en química orgánica
1933	William Hobson Mills	Por sus investigaciones en química orgánica, y por su trabajo en la síntesis y propiedades de los colorantes de cianina, y más especialmente por su investigación de nuevos tipos de moléculas asimétricas
1934	Norman Haworth	Por sus investigaciones sobre la estructura molecular de los carbohidratos Por su destacada labor en bioquímica y especialmente por sus descubrimientos

1935	Arthur Harden	fundamentales en la química de la fermentación alcohólica
1936	William Arthur Bone	Por su trabajo pionero en la catálisis de contacto y sus investigaciones sobre el mecanismo de la combustión de hidrocarburos y sobre la naturaleza de las llamas y las explosiones gaseosas
1937	Hans Fischer	En reconocimiento a su trabajo en la química de las porfirinas, particularmente su determinación de su estructura detallada por degradación y sus síntesis de las porfirinas de importancia biológica
1938	George Barger	En reconocimiento a sus distinguidas investigaciones sobre los alcaloides y otros productos naturales
1939	James William McBain	Por haber abierto el estudio de electrolitos coloidales, proveyendo los elementos de la teoría guía, y desarrollo del tema
1940	Harold C. Urey	Por su aislamiento del deuterio, el isótopo de hidrógeno pesado, y por su trabajo en este y otros isótopos siguiendo el curso detallado de las reacciones químicas
1941	Henry Drysdale Dakin	Por su trabajo como pionero en la investigación bioquímica y sobre todo por sus contribuciones fundamentales para el estudio del metabolismo intermedio
1942	Sir Cyril Hinshelwood	En reconocimiento a su destacado trabajo en el mecanismo de las reacciones químicas
1943	Ian Morris Heilbron	En reconocimiento a sus muchas contribuciones notables en química orgánica, en especial a la química de los productos naturales de importancia fisiológica
1944	Robert Robertson	En reconocimiento a sus investigaciones sobre explosivos, métodos analíticos, la estructura interna del diamante y los espectros de absorción infrarroja
1945	Roger Adams	En reconocimiento de sus extensas investigaciones en el campo de la química orgánica y de su reciente trabajo en el campo de alcaloides

1946	Christopher Kelk Ingold	En reconocimiento a su destacada labor en la aplicación de métodos físicos para problemas en química orgánica
1947	Linus Pauling	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la teoría de la valencia y por su teórica aplicación a los sistemas de importancia biológica
1948	Edmund Hirst	En reconocimiento a su destacada labor en la determinación de la estructura de los azúcares, almidones, gomas vegetales y, especialmente, de la vitamina C
1949	Alexander R. Todd	Por sus estudios sintéticos estructurales y logros en orgánica y bioquímica, con especial referencia a las vitaminas B1 y E y los nucleósidos producidos naturales
1950	John Simonsen	Por sus distinguidas investigaciones sobre la constitución de los productos naturales, especialmente las plantas hidrocarbonadas y sus derivados
1951	Eric Rideal	Por sus distinguidas contribuciones al tema de la química de la superficie
1952	Alexander Robertson	En reconocimiento a sus investigaciones sobre la química de productos naturales, en particular la amplia gama de glicósidos, principios amargos y otros colorantes que contienen átomos de oxígeno heterocíclicos
1953	John Lennard-Jones	Por su destacada labor en las aplicaciones de la mecánica cuántica a la teoría de la valencia y al análisis de la estructura íntima de los compuestos decimales
1954	James Wilfred Cook	Por sus distinguidas investigaciones fundamentales en química orgánica
1955	Harry Work Melville	En reconocimiento a su destacada labor en química física y en reacciones de polímeros
1956	Robert Downs Haworth	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la química de los productos naturales en particular a aquellos que contienen sistemas heterocíclicos
1957	Kathleen Lonsdale	En reconocimiento a sus distinguidos estudios en la estructura y el crecimiento de cristales

1958	Ronald George Wreyford Norrish	En reconocimiento a su destacada labor en cinética química, especialmente en fotoquímica
1959	Robert B, Woodward	En reconocimiento a sus distinguidas investigaciones en química orgánica y en particular por sus contribuciones a la estructura y síntesis de productos naturales
1960	John Monteath Robertson	En reconocimiento a su destacada labor pionera en el análisis de la estructura cristalina, especialmente de los compuestos orgánicos
1961	Derek Barton	En reconocimiento a sus distinguidas investigaciones en química orgánica, particularmente sobre la estructura y estereoquímica de los productos naturales de terpeno y series de esteroides, y el análisis de la conformación de estructuras cíclicas
1962	Harry Julius Emeléus	En reconocimiento a sus investigaciones distinguidas en química inorgánica y el descubrimiento y examen de una amplia gama de nuevos compuestos
1963	Edmund John Bowen	En reconocimiento a su distinguido trabajo sobre la elucidación de las reacciones fotoquímicas, y por su estudio de la fluorescencia y la fosforescencia, en relación con los procesos moleculares correspondientes
1964	Melvin Calvin	En reconocimiento a su trabajo pionero en química y biología, particularmente por su elucidación de la ruta fotosintética para la incorporación de dióxido de carbono por las plantas
1965	Harold Warris Thompson	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la espectroscopía infrarroja y a su aplicación a los problemas químicos
1966	Ewart Jones	En reconocimiento a su distinguida contribución a la química orgánica sintética y al esclarecimiento de las estructuras de los productos naturales
1967	Vladimir Prelog	En reconocimiento a su trabajo distinguido en el desarrollo de conceptos



		estereoquímicos y en la estructura de los alcaloides y antibióticos
1968	John Cornforth	En reconocimiento a su distinguido trabajo conjunto sobre la elucidación de la vía biosintética de los poliisoprenoides y los esteroides
1968	George Joseph Popjak	En reconocimiento a su distinguido trabajo conjunto sobre la elucidación de la vía biosintética de los poliisoprenoides y los esteroides
1969	Frederik Sydney Dainton	En reconocimiento a su distinguido trabajo sobre los mecanismos de las reacciones químicas
1970	Charles Alfred Coulson	En reconocimiento a su distinguida labor en química teórica
1971	George Porter	En reconocimiento a sus contribuciones destacadas a nuestra comprensión de las reacciones químicas
1972	Arthur John Birch	En reconocimiento a sus distinguidos estudios biosintéticos de productos orgánicos naturales y su desarrollo de nuevos reactivos para procesos de reducción
1973	John Stuart Anderson	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la química, especialmente en la investigación estructural de superficies imperfectas y materiales no estequiométricos
1974	James Baddiley	En reconocimiento a sus investigaciones destacadas sobre la coenzima A y los estudios de los componentes de las paredes celulares bacterianas
1975	Theodore Morris Sugden	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la química física, incluidas particularmente las reacciones que se producen en las llamas
1976	Rex Edward Richards	En reconocimiento a sus destacadas contribuciones a la espectroscopía de resonancia magnética nuclear y su aplicación a problemas químicos y biológicos
		En reconocimiento a sus contribuciones sobresalientes y reconocidas

1977	Alan Battersby	internacionalmente a la biosíntesis, su meticuloso y lógico desentrañamiento de las complejas vías por las que se elaboran los alcaloides y las porfirinas in vivo
1978	Albert Eschenmoser	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la química orgánica sintética moderna, bien ilustrada por su impresionante síntesis total de la vitamina B12
1979	Joseph Chatt	En reconocimiento a su distinguida contribución a la química de los metales de transición y a la comprensión de la catálisis que involucra moléculas ligantes como las olefinas o el dinitrógeno
1980	Alan Woodworth Johnson	En reconocimiento a sus contribuciones destacadas a la química de los productos naturales, incluidas las porfirinas de la vitamina B12, los factores de germinación de las plantas y las hormonas de los insectos y las feromonas
1981	Ralph Alexander Raphael	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a la síntesis orgánica y, en particular, a sus ingeniosas aplicaciones de productos intermedios acetilénicos
1982	Michael James Stewart Dewar	En reconocimiento a sus distinguidos estudios de los mecanismos de una amplia gama de reacciones químicas basadas en cálculos mecánicos de ondas semi-empíricas
1983	Duilio Arigoni	En reconocimiento a su distinguida creatividad en los campos de la biosíntesis y la estereoquímica bioorgánicas
1984	Sam Edwards	En reconocimiento a sus distinguidas contribuciones a las bases teóricas de los aspectos termodinámicos de la química de polímeros
1985	Jack Lewis	Por su excelente trabajo por sobre la estructura y reactividad de los compuestos de agrupaciones metálicas, incluido el trabajo pionero sobre los derivados de carbido o hidrido, y las moléculas orgánicas donadoras de pi

1986	Alexander George Ogston	En reconocimiento a su primera propuesta seminal de las formas en que las enzimas manejan asimétricamente los sustratos simétricos y su posterior análisis cuantitativo de las interacciones de macromoléculas que elucidaron los efectos de la exclusión de polímeros
1987	Alec Jeffreys	En reconocimiento a sus contribuciones a la química del ADN humano, en particular al descubrimiento y explotación de satélites hipervariables en el genoma humano
1988	John Pople	En reconocimiento a sus amplios aportes de la química teórica, especialmente a su desarrollo y aplicación de técnicas para el cálculo de funciones y propiedades de las ondas moleculares
1989	Francis Gordon Albert Stone	En reconocimiento a sus muchas contribuciones distinguidas a la química organometálica, incluido el descubrimiento de que las especies que contienen carbono-metal de enlaces múltiples metal-metal son reactivos versátiles para la síntesis de compuestos de grupos con enlaces entre diferentes elementos de transición
1990	Keith Usherwood Ingold	Por ser pionero en el estudio cuantitativo de las reacciones de radicales libres en solución, en vasos y en organismos vivos, en particular utilizando resonancia magnética electrónica.
1991	Jeremy R. Knowles	En reconocimiento a sus contribuciones a la química mecánica integrada con la enzimología, en particular a la aplicación de métodos químicos para resolver problemas biológicos fundamentales de reconocimiento y catálisis
1992	Alan Carrington	Distinguido por la determinación y caracterización de los espectros moleculares de especies transitorias
1993	Jack E. Baldwin	Distinguidos por sus contribuciones a la química bioorgánica, en particular a la

		comprensión de la biosíntesis de los anticuerpos beta-lactámicos
1994	John Meurig Thomas	Por sus estudios pioneros en química del estado sólido y por los grandes avances que ha realizado en el diseño de nuevos materiales por catálisis heterogénea
1995	M.L.H. Green	En reconocimiento a su contribución a la química organometálica con aplicación particular a reacciones catalíticas
1996	Geoffrey Wilkinson	En reconocimiento a su contribución a la química de metales de organotransición y al desarrollo de catálisis homogénea y su trabajo sobre la hidroformilación
1997	Jean-Marie Lehn	En reconocimiento a su trabajo sobre química supramolecular, sobre moléculas de autoensamblaje y sobre dispositivos químicos
1998	Alan Roy Fersht	En reconocimiento por su trabajo pionero en el análisis de proteínas al combinar los métodos e ideas de la química física orgánica con los de la ingeniería de proteínas, iluminando procesos como la catálisis enzimática, el plegamiento de proteínas, interacciones proteína-proteína y aquellas interacciones de macromoléculas en general que están dominadas por la química del enlace no covalente
1999	Malcolm Harold Crisholm	En reconocimiento a su trabajo principal en química inorgánica, particularmente su gran impacto en la química de los metales de transición y su investigación pionera en el único enlace triple metal-metal uniendo el dimolibdeno y dialquilamidas de ditungsteno, alcóxidos y alquilos, y para el uso de estos compuestos en otras síntesis importantes
2000	Steven Victor Ley	En reconocimiento a su invención de nuevos métodos sintéticos aplicados a la síntesis de productos naturales complejos, incluidos los de insectos, microorganismos y plantas. Entre sus éxitos más destacados se encuentra la síntesis de avermectina

		<p>B1a, tetronasina, las milbecinas o indanomicina, así como su importante desarrollo de síntesis cortas y prácticas de oligosacáridos</p>
2001	Alastair Ian Scott	<p>Por sus contribuciones pioneras a la comprensión de las rutas biosintéticas, y en particular por su trabajo sobre la vitamina B12. Es un líder mundial en su área y el impacto de sus descubrimientos probablemente tendrá un efecto significativo en la forma en que la química de productos naturales avance en el futuro</p>
2002	Neil Bartlett	<p>Por su investigación que explora los límites de oxidación más altos de los elementos menos oxidables, principalmente con flúor elemental. Ha expuesto la nueva química de los gases nobles y los nuevos procedimientos para alcanzar los límites del estado de oxidación alto a través de los elementos de la tabla periódica</p>
2003	Roger Parsons	<p>Por su distinguida carrera en electroquímica. Desarrolló el método de preparar, por primera vez, superficies metálicas limpias y bien definidas y ponerlas en contacto con el electrolito sin contaminación</p>
2004	Takeshi Oka	<p>Por sus numerosas y variadas contribuciones a la espectroscopia molecular y sus aplicaciones, en particular a la astronomía</p>
2005	Chris Dobson	<p>Por su trabajo en la aplicación de la RMN y otros métodos estructurales para estudiar el plegamiento y plegado incorrecto de proteínas, especialmente la formación de fibrillas amiloides, lo que lleva a nuevos conocimientos sobre la estructura y plegamiento de las proteínas</p>
2006	Martin Pope	<p>Por su trabajo pionero en el campo de los semiconductores moleculares, que ahora se ha convertido en un área grande e importante de la ciencia y de la tecnología de los semiconductores</p>

2007	John Simons	Por sus muchas contribuciones innovadoras experimentales a un área amplia de la física química, que incluye la dinámica de reacción molecular, la espectroscopia molecular y, más recientemente, la química biofísica
2008	James Fraser Stoddart	Por sus contribuciones en tecnología nuclear
2009	Jeremy Sanders	Por sus contribuciones pioneras a varios campos, más recientemente al campo de la química combinatoria dinámica en la vanguardia de la química supramolecular
2010	Carol Robinson	Por su innovador y novedoso uso de la espectrometría de masas para la caracterización de grandes complejos de proteínas
2011	Ahmed Zewail	Por sus contribuciones seminales al estudio de las reacciones ultrarrápidas y la comprensión de los estados de transición en química y a la microscopía electrónica dinámica
2012	Fraser Armstrong	Por su pionera electroquímica de película de proteínas, permitiendo un control termodinámico y cinético exquisito de las enzimas redox, ejemplificado por hidrogenasas, clave en la tecnología energética
2013	Graham Hutchins	Por el descubrimiento de la catálisis por oro y por sus contribuciones seminales a este nuevo campo de la química
2014	Clare Grey	Por aplicaciones pioneras de la resonancia magnética nuclear de estado sólido a materiales relevantes para la energía y el medio ambiente
2015	Gideon John Davies	Por su trabajo en la determinación de la química de reacción de las transformaciones de carbohidratos catalizadas por enzimas
2016	Stephen Mann	Por sus destacadas contribuciones a la química de la bio-mineralización y por ser pionero en la síntesis bio-inspirada y en el autoensamblaje de nanoestructuras funcionales y objetos híbridos a nanoescala

2017	Matthew Rosseinsky	Por sus avances en el diseño y descubrimiento de materiales funcionales, integrando el desarrollo de nuevas técnicas experimentales y computacionales
2018	John Pyle	Liderazgo pionero en la comprensión del agotamiento de la capa global de ozono por los halocarburos, en particular el acoplamiento entre la química, la radiación y la dinámica, y la vulnerabilidad especial del ozono ártico
2019	Varinder Aggarwal	Por sus métodos innovadores que acoplan ésteres borónicos creando arquitecturas 3-D con control total sobre la forma y la funcionalidad con una amplia gama de aplicaciones en todas las ciencias
2020	Ben G. Davis	Por inventar poderosos métodos químicos que manipulan directamente moléculas biológicas complejas, lo que permite dilucidar y controlar la función y el mecanismo biológicos in vitro e in vivo, más allá de los límites de la genética
2021	Malcolm Levitt	Por sus contribuciones a la teoría y metodología de la resonancia magnética nuclear, incluidos pulsos compuestos reacomplamiento basado en simetría, estados de spin nuclear de larga duración y el estudio de endofullerenos mediante espectroscopía electromagnética y dispersión de neutrones
2022	Peter Sadler	Por ser pionero en el campo de la investigación de la química inorgánica medicinal, "Metales en medicina", y el diseño de nuevos metalofármacos con novedosos mecanismos de acción
2023	Dame Margaret Brimble	Por sus destacadas contribuciones a la química orgánica con una amplia gama de aplicaciones en las ciencias biológicas

### ANEXO 3

El estudio en este proyecto se ha basado exclusivamente en las Medallas Copley y Davy, pero es cierto que en varias ocasiones se han nombrado otro tipo de premios y galardones otorgados a estos científicos. La idea de este anexo es comentar de forma breve esos reconocimientos que han ido siendo citados en este trabajo.

El orden está basado en el orden cronológico del primer galardonado en cada premio.

#### Medalla Copley (1731)

La medalla Copley es uno de los galardones otorgados en la ciencia no solo para la Royal Society, sino también en la ciencia Europea. Fue otorgado por primera vez en el año 1731 a Stephen Gray por sus experimentos eléctricos. La medalla está hecha de plata dorada y junto con ella se otorga una recompensa de 25.000 libras esterlinas.



Esta medalla se otorga anualmente intercalando entre ciencias biológicas y ciencias físicas, y los galardonados son elegidos por los miembros del Consejo de la Royal Society.

Esta medalla se otorga anualmente intercalando entre ciencias biológicas y ciencias físicas, y los galardonados son elegidos por los miembros del Consejo de la Royal Society.

#### Royal Medal (1826)

Las tres medallas reales, conocidas también como Medallas de la Reina, son otorgadas anualmente por el Soberano por recomendación del Consejo de la Sociedad. Cada año se otorgan dos medallas por las contribuciones más importantes al avance del “conocimiento natural” en las ciencias físicas y biológicas. Se otorga una tercera medalla por contribuciones distinguidas en las ciencias aplicadas. Las dos primeras medallas reales fueron otorgadas en 1826 a John Dalton y a James Ivory.

#### Medalla Cothenius (1864)

La medalla Cothenius está realizada enteramente por oro y es otorgada como recompensa a una vida de magníficos logros científicos. En ella se encuentra grabado “Praemium virtutis salutem mortalium provehentibus sancitum”. Uno de los primeros en recibir esta medalla fue el médico y zoólogo Ernst Haeckel en el año 1864.

#### Medalla Plata de la Escuela de Zurich (1870)

Esta medalla es otorgada por el Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zurich (ETH Zurich) a destacadas tesis de máster y doctorados. Además de la medalla de plata el premio va acompañado con ayuda económica. La primera medalla de plata fue concedida en 1870 por una tesis sobre bombas centrífugas junto con un precio efectivo



de 130 francos suizos. La primera versión de la medalla fue reemplazada en 1955 por el motivo del centenario del ETH. Nuevamente, en el año 1980, con motivo del 125 aniversario del ETH se presentó la tercera y actual versión.

### **Medalla Davy (1877)**



La medalla Davy, se da a científicos destacados por un descubrimiento reciente sumamente importante en cualquier rama de la química. Fue otorgada por primera vez en el año 1877 a Robert Wilhelm Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff por sus investigaciones y descubrimientos en el análisis espectral. Esta medalla de bronce se otorga cada año acompañada de un incentivo de 2000 libras esterlinas

### **Medalla Longstaff (1881)**

El premio Longstaff, anteriormente denominado Medalla Longstaff, se otorga al miembro de la Royal Society of Chemistry que haya logrado el mayor avance en la ciencia de la química. Se realiza cada tres años, recibiendo el ganador un premio de 5000 libras esterlinas, una medalla y un certificado. El primer galardonado con esta medalla fue Thomas Edward Thorpe en el año 1881.

### **Premio Nobel (1901)**

El Premio Nobel es un conocido galardón internacional otorgado a personas o instituciones que hayan llevado a cabo investigaciones, descubrimientos o contribuciones notables a la humanidad en el año anterior o en el transcurso de sus actividades. Los estatutos de la Fundación Nobel establecieron que las instituciones que conceden los premios entreguen a cada galardonado una medalla de oro con la imagen de Alfred Nobel, un diploma acreditativo y una cuantía económica.

Se dio por primera vez en 1901 en las categorías de Física, Química, Fisiología o Medicina, Literatura y Paz.

### **Premio Marcel Benoist (1920)**

Se trata de un premio monetario ofrecido por la Fundación Marcel Benoist a un científico de nacionalidad o residencia suiza que haya realizado el descubrimiento científico más útil. Se pone especial atención a aquellos que afecten a la vida humana. Se le conoce a menudo como el "Premio Nobel Suizo". Se otorgó por primera vez a Maurice Arthus en el año 1920.

### **Premio Cannizaro (1932)**

Es un prestigioso reconocimiento otorgado en el campo de la química. Su nombre viene dado en honor a Stanislao Cannizaro, el cual es un químico italiano del siglo XIX que hizo



significativas aportaciones relacionadas con el campo de la química orgánica. Suele ser otorgado a científicos que han realizado contribuciones sobresalientes en áreas como la síntesis orgánica, la química teórica, la química computacional, entre otros campos similares.

La primera medalla de oro Stanislao Cannizzaro fue otorgado al doctor Giorgio Roberti en el 4º Congresso Nazionale de Roma en el año 1932.

### **Premio Werner (1936)**

El premio Werner se otorga a jóvenes científicos suizos prometedores o aquellos jóvenes no suizos pero que trabajan en Suiza con investigaciones destacadas en el ámbito de la química. El candidato tiene que tener menos de 40 años y no puede ser ni profesor titular ni ocupar un puesto directivo en la industria. Es un premio que se otorga anualmente, y se trata de una medalla de bronce acompañada de una cantidad de 10000 francos suizos. El primer premio Werner fue otorgado al doctor T. Posternak en 1936.

### **Premio Guenther (1949)**

Es un premio de la Sociedad Química Estadounidense (ACS) en el campo de la química de productos naturales. Reconoce y fomenta logros sobresalientes en el análisis, elucidación de estructuras y síntesis químicas de productos naturales, con especial consideración a la independencia de pensamiento y la originalidad. El premio consta de 6000 dólares, un medallón y un certificado. El primer premio Guenther fue otorgado en 1949 a John L. Simonsen.

### **Medalla Flintoff (1954)**

Esta medalla se otorgaba cada tres años a un miembro de la Real Sociedad de Química que hubiera realizado contribuciones meritorias al conocimiento de la relación entre la química y la botánica. Fue otorgado por primera vez a M. Calvin en el año 1954. Por desgracia, en el año 2008 se suspendió este galardón.

### **Premio Ruzicka (1957)**

Es uno de los premios más importantes para la promoción de jóvenes científicos en el campo de la química en Suiza. El premio está dotado con 10000 francos suizos. El primer premio Ruzicka fue otorgado a Georg Büchi en el año 1957.

### **Medalla Piria (1958)**

Medalla de oro otorgada a científicos destacados en Química Orgánica en el Congreso Nacional de la Società Chimica Italiana. Es otorgada cada tres años.

Se otorgó por primera vez al profesor William OGG en 1958, en el 8º Congresso Nazionale en Torino.



### **Medalla Paul Karrer (1959)**

Esta medalla es otorgada anualmente o cada dos años por la Universidad de Zurich a un investigador destacado en el campo de la química. Hasta la fecha, los galardonados representan a la mayoría de las instituciones de investigación importantes de Europa y EEUU, y entre ellos nueve premios Nobel de química o medicina. Se otorgó por primera vez a Arthur Stoll, en el año 1959.

### **Medalla Robert Robinson (1964)**

La medalla Robert Robinson es un premio prestigioso en el campo de la química. Su nombre viene dado en honor a sir Robert Robinson, un químico británico el cual obtuvo el Premio Nobel de Química en 1947 por sus investigaciones en la síntesis de productos naturales. Esta medalla se brinda por la Royal Society of Chemistry del Reino Unido cada dos años a un químico destacado por su contribución excepcional al avance de la química.

La primera medalla Robert Robinson fue otorgado a R.B.Woodward en 1964.

### **Premio R.A. Welch (1972)**

El premio Welch se brinda anualmente en reconocimiento a contribuciones significativas en el campo de la química. Su nombre proviene de Robert Alonzo Welch, el cual es un empresario estadounidense que fundó la Fundación Robert A. Welch en 1954, con el objetivo de apoyar la investigación científica.

Es un premio monetario significativo y un reconocimiento a la labor científica del galardonado. Se otorgó por primera vez a Karl A. Folkers en el año 1972 por su investigación en el área de las ciencias de la vida.

### **Premio Arthur C. Cope (1973)**

Este premio es otorgado por logros en el campo de la investigación en química orgánica. Este premio consta de 25000 dólares, un medallón y 150.000 dólares de financiación para la investigación en química orgánica. Los primeros premios Arthur C. Cope se otorgaron a Roald Hoffmann y Robert B. Woodward en el año 1973.

### **Premio Wolf (1978)**

Este premio se otorga anualmente a científicos y artistas vivo por sus logros en interés de la humanidad y de las relaciones fraternas entre los pueblos. Se entregan en Israel. Se otorgan en diferentes campos (Agricultura, Química, Matemáticas, Medicina, Física y Artes). Se dieron por primera vez en el año 1978 a Jon J. van Rood (Medicina), John C. Walker (Agricultura), Jean Dausset (Medicina), Izrail M. Gelfand (Matemáticas), George F. Sprague (Agricultura), George D. Snell (Medicina), Chien-Shiung Wu (Física), Carl L. Siegel (Matemáticas) y Carl Djerassi (Química).

### **Medalla Quilico (1984)**

La medalla Quilico es un gran reconocimiento en el campo de la química, cuyo nombre deriva del destacado químico italiano Pietro Quilico. Es otorgada por la Società Chimica Italiana a científicos que han realizado contribuciones significativas en el campo de la química orgánica.

Es considerada como una de las más altas distinciones en el campo de la química en Italia. La primera medalla Quilico fue otorgada al Doctor M. Viscontini en el 15º Congresso Nazionale SCI en 1984.

