

**EN TORNO AL PROBLEMA DEL  
*MOVIMIENTO PERPETUO.*  
UNA VISIÓN HISTÓRICA**

Discurso leído en el acto de su recepción como  
*Académico Correspondiente en Lanzarote* por

**D. Domingo Díaz Tejera**

el día 31 de enero de 2012



Depósito Legal: M-2.032-2012

Imprime: Realigraf, S. A.

C/ Pedro Tezano, 26 - 28039 Madrid



Excmo. Sr. Presidente de la Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote  
Señoras y Señores Académicos  
Señoras y Señores  
Colegas y Amigos

## PRÓLOGO

Este *Discurso*, como se observará, está inscrito en un sistema de tres coordenadas.

Primera, la propiamente *textual*, en la que se inserta la interesante historia de las máquinas concebidas utópicamente como propuestas de *móviles perpetuos*. En esta visión histórica soy deudor principalmente de la obra de **Vadim M. Brodianski**<sup>1</sup> (siglo XX).

Segunda, de *trasfondo*, fácilmente detectable por algunas expresiones, que manifestará mi impresión de que no tengo absolutamente clara la “impuesta” imposibilidad del *móvil perpetuo*.

Tercera, la *intencional*, por la que se concibe como *primicia* de futuras intervenciones con ‘aportaciones mentales’ y como *contexto* en el que situar éstas.

## 1. INTRODUCCIÓN

El hombre siempre ha pretendido superar barreras e ir más allá de los límites. En toda ocasión hemos querido, a toda costa, liberarnos de nuestras ataduras, de nuestros constreñimientos, para superar obstáculos y facilitar

---

<sup>1</sup> Para más información puede verse la obra *Móvil Perpetuo antes y ahora* de **V.M. Brodianski** que puede descargarse y/o leerse a través de Google o Wikipedia. Se trata de una interesante historia del problema del *móvil perpetuo*.



Expresado de estos modos, es obvio que tal aparato no existe ni puede existir. Es obvio que, para que algo se mueva, partiendo de una posición de reposo, hace falta una fuerza que lo impulse a moverse; luego, si no recibe esa fuerza del exterior, no podrá moverse. Por otro lado, nos consta que una máquina, dejada al albur, no produce, de por sí, energía ninguna que la mueva.

Sabiendo que la subida y la bajada cíclica de un peso o de un flotador no producen energía, o que la compresión y descompresión de un muelle tampoco, es evidente que tales máquinas son imposibles.

Dado que los principios de la termodinámica son algunos de los más comprobados y estables a lo largo de siglos de la física, las propuestas de movimiento perpetuo han sido siempre desdeñadas.

De lo anterior se deduce la imposibilidad de un móvil que se mueva a sí mismo, sin recibir fuerza del exterior que pueda moverlo. De aquí que, *por consenso científico*, se afirme con rotundidad que el *movimiento perpetuo es imposible*, según las bien establecidas leyes de la Mecánica y la Termodinámica.

“*Imposible*” se utiliza en el lenguaje común para describir las cosas que no pueden ocurrir, de ningún modo, en el contexto de nuestra actual formulación de las leyes físicas.

Lo de “*perpetuo*” no sería tal, puesto que cualquier máquina artificial, creada por el hombre, no es eterna, se desgasta, y sabemos que, en la naturaleza, nada es eterno: los materiales se degradan, entre otros motivos, por rozamiento.

Se entiende, pues, por *móvil perpetuo* “aquella máquina que, en las condiciones antes dichas, continuaría moviéndose durante un tiempo prolongado, ininterrumpidamente, mientras se encuentre en buen estado de funcionamiento y no sea detenida por una fuerza externa”.

### 3. UNA CUESTIÓN PROBLEMÁTICA

A pesar de que se considera que el móvil perpetuo es inalcanzable, la verdad es que –“a pesar de que no pueda existir”– tiene ya una larga historia de búsqueda: nada menos que unos nueve siglos.

Aunque los dispositivos de movimiento perpetuo son físicamente imposibles, en términos de nuestra comprensión actual de las leyes de la física, la búsqueda del movimiento perpetuo sigue siendo una aspiración para algunos.

En algún momento, en alguna mente humana surgió la idea de la posibilidad de un móvil que se moviera por sí mismo, que no necesitara repostar ningún tipo de energía externa. Y, a pesar de que la comunidad científica no

admite discusiones sobre la posibilidad de conseguirlo, sino que, en todo caso, exige un aparato que demuestre su existencia, al igual que lo exige la *Patent and Trademark Office* de los EEUU, la idea de conseguirlo es tan sugerente que, contra viento y marea, a pesar de innumerables intentos fallidos, se ha seguido y se sigue intentando, incluso por personas con una sobrada formación.

Numerosos sabios se han ocupado del movimiento perpetuo, como el arquitecto e ingeniero Villard D'Honnecourt, Leonardo Da Vinci, John Wilkins, Juan Tesnerius, Blas Pascal, Dionisio Papin, Robert Boyle, Juan Bernouilli y muchísimos otros.

#### 4. EL ORIGEN DEL PROBLEMA DEL *MÓVIL PERPETUO*

Un fraile medieval, **Bertold** [citado por **A.S. Pushkin** (1799-1837)], en el s. XIII, expresa:

- Martín: ¿Qué es *perpetuum mobile*?

- Bertold: *Perpetuum mobile* es movimiento perpetuo. Si encuentro el movimiento perpetuo, yo no veo límites a la creación de la humanidad [...] es que, mi amable Martín: hacer oro es una tarea seductora, un descubrimiento, quizás, interesante, pero hallar el *perpetuum mobile* ... ¡oh! ...

El eminente **Roger Bacon** (1214-1294), el *doctor mirabilis*, también del s. XIII, escribía:

“Es que se pueden crear grandes buques de ríos y oceánicos con motores y sin remeros, gobernados por un timonel y que se desplazan a mayor velocidad que si estuvieran repletos de remeros. Se puede crear una carroza que se desplace a una velocidad inconcebible, sin enganchar en ella animales. Se pueden crear aeronaves ... Se puede construir una pequeña máquina para levantar y bajar cargas extraordinariamente grandes. Al mismo tiempo, se pueden crear tales máquinas con ayuda de las cuales el hombre descenderá al fondo de los ríos y de los mares, sin peligro para la salud”.

Está prediciendo que todo ello es posible. En cierto modo, abre el camino hacia el *móvil perpetuo*, y estas predicciones se convierten en llamadas para la búsqueda y realización de los mismos. ¿Por qué, tanto la idea de la creación del motor como de los primeros proyectos de *móvil perpetuo*, aparecieron precisamente en el s. XIII, el siglo de Roger Bacon? La noción de la posibilidad de la creación de un motor universal, útil para el accionamiento de las máquinas, “rondaba en el ambiente”.

Esto no es una casualidad sino que viene condicionado por la necesidad de desarrollo de la sociedad de la época. Crecían las ciudades, se creaban grandes comunidades urbanas con gobernación individual. El trabajo de los artesanos y el arte práctico se convirtieron en ocupaciones dignas de respeto, a diferencia de tiempos pretéritos. Se comprendían las ventajas de la sociedad feudal desarrollada sobre la sociedad esclavista. Los maestros de taller estaban interesados en el desarrollo de la técnica y de la tecnología en sus oficios. Había surgido, pues, un renovado interés en los artesanos medievales por encontrar un motor universal que pusiera en movimiento los fuelles de las fraguas y de los hornos, las bombas para elevar agua, para accionar los molinos y para elevar cargas pesadas. Las tentativas de crear el *móvil perpetuo* fue la respuesta a esta necesidad. Semejante motor se hacía necesario para la producción artesana que se estaba desarrollando en las ciudades medievales, donde hacía falta mano de obra.

Los pensadores del mundo antiguo, como **Arquímedes de Siracusa** (287-212 a.C.), no hacían alusión a la idea del motor universal. Tampoco **Herón de Alejandría** (10-70 d.C.), creador de un prototipo de turbina de vapor a reacción, pensó en adaptarlo para aplicarlo a actividad alguna. Esto es comprensible desde el punto de vista de que los esclavos, tanto en Grecia como en Roma, suministraban mano de obra barata y abundante, se disponía de animales domésticos para el trabajo, y se sabía aprovechar la fuerza del agua y del viento.

Debido a ello, y asimismo al crecimiento cuantitativo y cualitativo de la producción artesana y del comercio, Europa comenzó a recoger y dominar las novedades e invenciones técnicas del mundo más desarrollado de la época.

La alfabetización, hasta entonces patrimonio de los clérigos y de la nobleza, se difunde entre la población urbana. El progreso técnico se manifestó en el s. XIII, de forma más acentuada, en la arquitectura y la construcción, como, por ejemplo, en el gótico afiligranado de armadura que requería amplios conocimientos en arquitectura e ingeniería.

Se fundaron las primeras universidades: Palencia, 1208; Cambridge, 1209; Padua, 1222; Nápoles, 1224; Salamanca, 1224. Oxford había sido fundada en 1167.

Es una época fecunda en invenciones técnicas. Tenemos entre otras invenciones: el compás perfeccionado, la pólvora, el papel, el reloj mecánico, las lentes, los espejos de vidrio, las esclusas, el codaste (el montante vertical del timón) y el bauprés en los barcos de mar; invenciones que se perfeccionaron en los siglos siguientes. Por tanto, no se puede hablar de que la Edad Media haya sido un “fracaso lúgubre” de la historia, “*Dark Age*”, como la denominan los anglosajones.

Las personas de la Edad Media soñaban, pues, con conseguir este motor universal para disponer de energía gratuita utilizando una rueda en rotación perpetua, como fuente de energía. Se apoyaban en lo que veían en su entorno en la naturaleza: el movimiento recurrente de los astros, el retorno de las mareas, el fluir de los ríos.

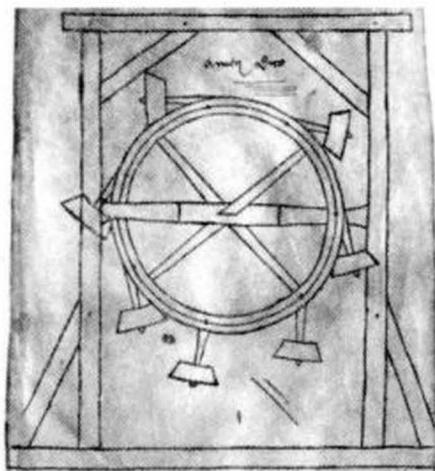
Es de notar que, en esta época, no estaban claras las nociones que tenemos actualmente relacionadas con la energía, las leyes de Newton y las leyes de la transformación energética.

## 5. PRIMEROS PROYECTOS DE *MÓVIL PERPETUO*

Es difícil establecer exactamente cuándo, por quién, y dónde se presentó el primer proyecto de *móvil perpetuo*. Las primeras referencias de que se tiene constancia proceden del s. VIII, en el que se afirmaba que la “rueda mágica” de Bavaria (un disco montado en un eje, que funcionaba con piedras magnéticas) era capaz de girar para siempre.

Por lo que se sabe, la idea de conseguir un dispositivo de este tipo, sin utilizar la fuerza muscular humana o animal, ni la fuerza de los elementos, como el viento o las caídas de agua, volvió a surgir en la India, durante el s. XII.

La obra del árabe **Falira ad-din Ridvay** (c. 1200) se hace eco de un tratado del matemático y astrónomo indio **Bashkara Achariya** (1114-1185) donde se menciona el *móvil perpetuo* (alrededor del año 1150).



Villard d'Honnecourt, 1230.

En Europa, las primeras noticias *escritas* relacionadas con el *móvil perpetuo* se deben al arquitecto e ingeniero francés del s. XIII **Villard d'Honnecourt**, quien presenta, en un álbum de croquis y dibujos (c. 1235 - 1240), un modelo de *móvil perpetuo mecánico* que se conserva en la Biblioteca Nacional de París. En este álbum aparecen dibujos y descripciones del primer proyecto conocido de *móvil perpetuo*.

El texto dice: “Desde hace cierto tiempo los maestros discuten cómo obligar a la rueda a girar por sí misma”.

El autor no duda en absoluto de la posibilidad de que la rueda gire por sí sola. El problema consiste sólo en cómo hacerlo. En el texto se habla también de dos variantes de *móvil perpetuo*: con martillos y con mercurio.

“Por cuanto el número de martillitos en la llanta de la rueda es impar, siempre será mayor por un lado que por el otro. En el caso dado, a la izquierda se encontrarán cuatro martillitos, y a la derecha, tres. Por consiguiente, el lado izquierdo de la rueda será más pesado que el derecho y la rueda, naturalmente, girará en sentido contrario a las agujas del reloj. Entonces el siguiente martillito girará en el mismo sentido y pasará al lado izquierdo, asegurando de nuevo su superioridad. De este modo, la rueda girará constantemente”.

A partir de estas premisas (con pesas, con líquido pesado o con bolas rodantes) se han elaborado las más distintas variantes de *móviles perpetuos mecánicos* en el transcurso de ocho siglos.

También en el s. XIII surgió otro tipo de *móvil perpetuo*: los *magnéticos*.

El primero en proponer los *móviles perpetuos magnéticos* fue **Pedro Pilgrim de Mericour** (siglo XIII), en 1269:

“Las fuerzas misteriosas que obligan al imán a atraer al hierro, son similares a las que obligan a los cuerpos celestes a moverse por órbitas circulares alrededor de la Tierra”. [En aquel momento regía el sistema geocéntrico del mundo de Ptolomeo].

Pilgrim estableció, por primera vez, los dos tipos de interacción magnética: la atracción y la repulsión, y la designación de los polos Norte y Sur de los imanes. La idea de utilizar fuerzas magnéticas para crear el motor era nueva y muy interesante. A partir de ella surgió una familia de *móviles perpetuos magnéticos*, que conllevó a la creación del motor eléctrico actual, el cual funciona a base de interacción magnética del rotor y del estator.

Más tarde apareció un tercer tipo de *móviles perpetuos*: los *móviles perpetuos hidráulicos*, basados en la experiencia de elevación de cargas y en los molinos de agua medievales.

## 6. ETAPAS HISTÓRICAS DEL MÓVIL PERPETUO

Puede clasificarse la historia del *movimiento perpetuo* en tres etapas.

**Primera etapa** (s. XIII - s. XVIII). Enfocada principalmente hacia los *móviles* “mecánicos” con pesos.

Restringida a un estrecho círculo de científicos, empieza a formarse la

idea de que el movimiento era debido a una cierta “fuerza”, que no puede surgir de la nada ni puede desaparecer sin dejar huella. Se empezó, pues, a dudar sobre la posibilidad de los *móviles perpetuos*, y se terminó llegando a la convicción de que dicha creación era del todo imposible. Con ello terminó la primera etapa.

La Academia de Ciencias de París en el año 1775 decidió no volver a estudiar ningún móvil de este tipo y *dictaminó* -de acuerdo con los sabios o científicos de la época- *que el móvil perpetuo era imposible*. **Segunda etapa.** Duró un siglo más: hasta el último cuarto del s. XIX.

Durante esta etapa hubo una gran efervescencia de “inventores” que trabajaban distintas variables de *móviles* que atentan contra el primer principio de la termodinámica, por lo que se denominan *móviles perpetuos de primera especie*.

Paralelamente, durante este tiempo, se determinaron nociones como la de la energía y el principio de conservación de la misma, y se fundamentó la termodinámica (ciencia sobre la energía y sus transformaciones), si bien estos principios no eran ampliamente conocidos por buena parte de los supuestos inventores de *móviles perpetuos*.

Los descubrimientos de estos principios energéticos ponen fin a la segunda etapa.

**Tercera etapa.** Va aproximadamente desde el último cuarto del s. XIX hasta la actualidad.

La mayoría de los inventores actuales conocen la existencia de las leyes científicas que excluyen la posibilidad de la creación del *móvil perpetuo de primera especie*. Saben que los *móviles* no pueden alterar el primer principio de la termodinámica o principio de la conservación de la energía. Por ello, la capacidad inventiva se orienta a crear otro tipo de *móviles* que no alteren el primer principio, pero que deban funcionar a pesar del segundo principio (principio que limita la transformación de unas formas de energía en otras). Los *móviles* que atentan contra este segundo principio se denominan *móviles perpetuos de segunda especie*.

Puesto que el principio es conocido, a los creyentes inventores del *móvil perpetuo de segunda especie* no les queda más remedio que luchar contra él. Esta lucha en torno al segundo principio de la termodinámica comprende la 3ª etapa de la historia de los *móviles perpetuos*.

Hay un consenso científico indiscutible en que el movimiento perpetuo violaría bien la primera ley de la termodinámica, bien la segunda ley de la termodinámica, o ambas.

La primera ley de la termodinámica es esencialmente una declaración de la conservación de la energía. La segunda ley puede ser expresada de diferentes

modos, siendo la más intuitiva la de que el calor fluye espontáneamente de los sitios más calientes a los más fríos; la afirmación más conocida es que la entropía tiende a aumentar. Otra afirmación expresa que ninguna máquina de calor puede ser más eficiente que una máquina de calor de Carnot.

Los principios de la termodinámica están tan bien establecidos, tanto de forma teórica como experimental, de tal manera que las propuestas de máquinas de *movimiento perpetuo* se reciben generalmente con absoluta desconfianza por parte de los físicos.

La ley de que la entropía siempre aumenta se encuentra entre las de mayor rango entre las leyes de la Naturaleza.

Actualmente se considera que las tentativas actuales de creación de nuevos *móviles perpetuos* son estériles, que distraen a las personas de otras actividades más fructíferas, y que parecen avanzar en dirección contraria: de la ciencia a la utopía.

## 7. MODELOS DE *MÓVILES PERPETUOS*

### 7.1. *MÓVIL PERPETUO* DE PRIMERA ESPECIE

Se llaman *móviles perpetuos de primera especie* aquellos que atentan contra el primer principio de la termodinámica o principio de la conservación de la energía: el total de energía que se suministra al motor debe ser exactamente igual a la cantidad total que sale de él; puesto que la energía no puede surgir de la nada ni puede desaparecer. Dicho de otro modo: La energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma. Por consiguiente, no puede existir un móvil móvil sin recibir energía del exterior.

Efectivamente, la tesis acerca de la imposibilidad de la realización del móvil perpetuo de primera especie es evidente para el lector actual, el cual desde los años escolares conoce el principio de conservación de la energía.

Entre los diferentes tipos de *móviles perpetuos de primera especie* pueden citarse los siguientes.

#### 7.1.1. *Móviles perpetuos de primera especie mecánicos*

Los *móviles perpetuos de primera especie mecánicos* se derivan de la idea de **Villard d'Honnecourt**: la creación del desequilibrio constante de las fuerzas de gravedad sobre una rueda que se mueve constantemente como resultado de la acción de dichas fuerzas. La rueda pone, a su vez, en funcionamiento una



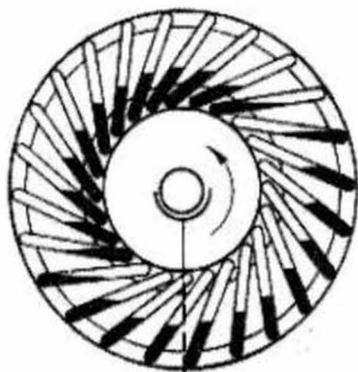
“Diez años me dediqué a esta imprudencia, perdiendo un montón de tiempo, de dinero, y haciendo perder mi buena reputación; todo esto únicamente para decir hoy día, con plena convicción, que el movimiento perpetuo es irrealizable”.

**Simon Stevin** (1548 - 1620), matemático, mecánico e ingeniero holandés, resolvió el problema que representaba otra variante de *móvil perpetuo de primera especie mecánico*, en el que la correa (o la cadena con pesas) es más pesada por un lado que por el otro. La teoría de Stevin se refiere al equilibrio de los cuerpos que se encuentran en un plano inclinado (una de las leyes más importantes de la Estática). Aplicando esta ley a los *móviles perpetuos de primera especie mecánicos* se demostraba su inviabilidad, si bien Stevin no consideraba necesario demostrar la imposibilidad de crear el *móvil perpetuo mecánico*; él consideraba que aquello era una verdad que no requería demostración; era un axioma. Sólo Leonardo defendía esta posición clara antes de que Wilkins y Stevin crearan la base científica que permite demostrar la irrealizabilidad de cualquier *móvil perpetuo de primera especie mecánico*.

No obstante, en la mente de los inventores se mantenía la posibilidad de búsqueda de nuevas soluciones de *móvil perpetuo mecánico* y la posibilidad de su existencia, si bien se desvía la atención hacia los *móviles perpetuos magnéticos*.

#### b) Motores de material líquido

La diferencia de éstos con los de cuerpo sólido estriba solamente en que emplean, en lugar de pesas, un líquido que se desplaza con el movimiento de la rueda, de manera que el centro de gravedad se aleja del eje de giro por un lado de la rueda, y se acerca al eje de giro por el lado contrario.



Móvil de Bashkara.

Todos los móviles de este tipo se asemejan a la idea de **Bashkara** (1114-1185), expuesta en 1150. Su móvil consta de una rueda con tubos cerrados, llenos de un líquido pesado, mercurio, que se desplaza a la parte exterior de cada tubo, o bien a la interior por el lado opuesto, creando de este modo la diferencia de momentos de fuerza en una u otra parte de

la rueda. Puesto que los pesos, a iguales alturas, cuanto más alejados del centro implican un mayor momento de giro, se consideraría que como resultado la rueda giraría para siempre.

En vez de líquidos, se pueden utilizar bolas o rodillos rodantes para producir el mismo efecto.

**Klemens Septimus** (1523-1534), discípulo de Galileo, presenta una rueda, en forma de tambor, dividida por un tabique en dos compartimentos, cada uno de los cuales contiene un líquido de distinta densidad (por ejemplo: agua y mercurio), con la intención de hacerla rodar ininterrumpidamente. Este motor fue descrito por **Giovanni A. Borelli** (1608-1679), quien afirmaba la imposibilidad de que el motor de Septimus rodara, basado en que “la fuerza de la gravedad, que actúa igualmente sobre todas las partes del dispositivo, no puede ser la causa de la alteración constante del equilibrio”.

Es evidente que Borelli ya comprendía perfectamente que las fuerzas de gravitación no pueden realizar trabajo, si el cuerpo se encuentra en el plano horizontal y su centro de gravedad no desciende. La fuerza de gravedad no puede realizar trabajo que se transmita a una máquina que la utilice. La idea medieval de la utilización de las fuerzas de gravedad para la creación del móvil perpetuo continuó hasta el s. XX.

El desarrollo de las variantes de *móvil perpetuo de primera especie mecánico* (*mpp*) contribuyó al desarrollo de la mecánica que permitía determinar, con precisión, el resultado de la acción de varias fuerzas simultáneas sobre el cuerpo, con lo que, a su vez, se socavaba la base ideológica de los *móviles perpetuos de primera especie mecánicos*. Hacía falta, pues, establecer la correspondiente ley de la mecánica para calcular el resultado de la acción de las fuerzas aplicadas a la rueda del *mpp* a fin de determinar si la rueda se encontraría o no en equilibrio.

Aunque **Leonardo Da Vinci** (1452-1519), en un manuscrito de 1515, introdujo la noción de “momento estático de la fuerza” y halló la solución para determinar el equilibrio para el caso de que la fuerza del peso de la carga estuviera dirigida con cualquier ángulo; sus apuntes quedaron desconocidos para sus contemporáneos, debido a que sólo se comenzaron a descifrar a finales del s. XVIII.

Fue **John Wilkins** (1614-1672), obispo de Chester, quien, en su libro *La Magia Matemática* de 1664 (donde habla claramente del “Momento estático de una fuerza”), publicó la teoría que permitía enfocar científicamente el análisis de los *móviles perpetuos mecánicos* y responder sobre la capacidad de giro o de trabajo de éstos. Wilkins establece que “para determinar la acción de cada uno de los pesos, hay que multiplicar su peso por la longitud del segmento del

diámetro horizontal comprendido entre la línea vertical del peso y la vertical que pasa por el punto de suspensión de la carga”. Demostró que “la acción de la carga se determina por el producto de la fuerza o peso de la carga por la longitud del brazo. La igualdad de estos productos determinarán su equilibrio; la desigualdad, el giro constante”. Con ello fue establecida esta ley fundamental de la Estática. Las tesis de Wilkins orientan hacia el enunciado de las tesis de la conservación de la energía, por lo que el problema de la inconsistencia de los *móviles perpetuos mecánicos* con ruedas y pesas fue teóricamente resuelto.

### 7.1.2. *Los móviles perpetuos magnéticos*

La aparente capacidad misteriosa de los imanes para influir en el movimiento a distancia, sin ninguna aparente fuente de energía, ha atraído desde hace mucho tiempo a los inventores.

A diferencia de la Mecánica, en las edades Media y Moderna la ciencia sobre los imanes se encontraba en estado embrionario.

Los nuevos móviles se basaban en la analogía entre la fuerza de la gravedad y la fuerza de atracción del imán, y servirían de base de casi todos los *móviles perpetuos magnéticos* que le siguieron.

**Pedro Pilgrim** (s. XIII) construyó el primer *móvil perpetuo magnético* conocido, como ya se ha dicho.

**Johann Tesnerius** (s. XVI), arzobispo de Colonia hacia la mitad del s. XVI, inventó uno de estos móviles. Fue un estudioso de todo lo relacionado con los imanes, llegando a la conclusión de que: “En ninguno de los casos, el movimiento perpetuo puede ser alcanzado por ninguno de los métodos, a excepción del empleo de la piedra magnetita”. En una de sus obras sobre imanes expone un curioso documento (1570) con instrucciones para la construcción de su motor.

**Atanasio Kircher** (1601-1680), talentoso jesuita del s. XVII, inventor de la linterna de proyección mágica, propuso otro interesante *móvil perpetuo magnético*, demostrando teóricamente que “con una carga pequeña se puede levantar otra más grande”, que semejante motor es posible.

Wilkins, ya citado, describe un *móvil perpetuo magnético* más interesante y original. Razona que: “incluso si el imán es suficientemente potente para atraer la bola desde el punto inferior, con mayor razón no la dejará caer a través del agujero cuando la bola se encuentre cerca de él; es decir, la fuerza de atracción del imán disminuye al aumentar la distancia hacia él, y aumenta con la cercanía”.

En el s. XX se pudo realizar el dispositivo descrito por Wilkins. Para

evitar el defecto señalado (que la bola sería atraída por el imán y no caería en el agujero), en lugar del imán permanente, se colocó un electroimán. Cuando la bola rodante llegaba al agujero, desconectaba el circuito, caía y rodaba por el canal inferior hasta la base, regresando por inercia al canal superior donde la bola volvía a conectar el circuito, por contacto, entre las dos guías del canal superior. Pero el problema continuaba siendo el mismo.

Se han ideado y fabricado una gran cantidad de *móviles perpetuos magnéticos*, sobre todo en los últimos años, aunque en menor número que de *móviles perpetuos mecánicos* y, sobre todo, *hidráulicos*.

Un zapatero escocés, apellidado **Spens** (finales s. XVIII) aseguraba el funcionamiento de dos *móviles perpetuos magnéticos* construidos por él, tras hallar una sustancia que apantallaba la fuerza de atracción y de repulsión del imán. Su invento fue examinado por testigos que expresaban su satisfacción de que, por fin, el problema del *móvil perpetuo* se había resuelto. Con todo, la cosa no pasó de ahí.

### 7.1.3. Los móviles perpetuos hidráulicos

La rueda hidráulica servía como base de la energética de la producción medieval hasta el s. XIII, aplicándose no sólo en los molinos sino también para accionar martillos de talleres, fuelles de forja, sierras múltiples, herramientas, etc. Pero esta técnica estaba limitada a las cercanías de los ríos. Hacía falta un motor que pudiera funcionar en cualquier entorno. El problema consistía en cómo elevar artificialmente la altura del agua. Se conocía el tornillo de Arquímedes como dispositivo para elevar agua. Si se unía semejante bomba con la rueda hidráulica, el ciclo se cerraría: Una vez llenado un estanque elevado, bastaba dejar caer el agua para accionar la rueda, mientras que la bomba, accionada por ella, seguiría suministrando agua a dicho estanque. Ya no se necesitaba río alguno.

Muchísimos inventores trabajaban intentando ponerlo en práctica. Sólo algunas grandes inteligencias, como Leonardo, comprendían que ello era imposible. Dejó un bosquejo de un *móvil perpetuo hidráulico* en uno de sus cuadernos. En lugar de la rueda hidráulica, utilizó la turbina de agua, una de sus invenciones. Él comprendía que, “aunque el agua cayente pudiera elevar la misma cantidad de agua, la máquina no podría realizar ningún trabajo suplementario”. Además del esfuerzo de la máquina, había que restar lo que se pierde por el rozamiento. En definitiva: “es imposible poner en movimiento el molino con ayuda del ‘agua muerta’”. Esta idea de la imposibilidad de obtener trabajo de la “nada”, desarrollada más tarde por **René Descartes** (1596-1650) y

otros pensadores, conduciría al establecimiento del principio general de la conservación de la energía.

Veamos algunos ejemplos de *móviles perpetuos hidráulicos*.

El italiano **Jacobo de Strada** (1507-1582), en 1575, ofrece una variante más compleja de la máquina anterior, destinada a hacer girar una piedra de afilar, a la que añadía, además, un volante. Sólo que no se tomó en cuenta el detalle de que la bomba nunca podría elevar tanta agua como necesita la rueda de trabajo. Para superar esta dificultad, Wilkins describe un artificio consistente en un sistema en cascada con varias bombas y ruedas de trabajo, unidas en serie; calculó que, para la rotación de la espiral se requería tres veces más agua que la que ella suministraba hacia arriba. Hay que señalar que el obispo Wilkins comenzó a dedicarse a la mecánica e hidráulica con las tentativas de inventar el *móvil perpetuo*.

Por su lado, el jesuita polaco **Stanislav Solski** (1622-1701) usaba un cubo de agua para poner en movimiento la rueda de trabajo. El cubo se llenaba en el punto superior de la bomba, descendía haciendo girar la rueda, se volcaba en el punto inferior y subía vacío; luego se repetía el proceso. Esta máquina, presentada en Varsovia (1661), le gustó mucho al rey Casimiro.

El arquitecto paduano **Vittorio Zonca** (1568-1602) en 1600 tuvo la idea de utilizar el sifón para elevar el agua -destino opuesto al del sifón-. Su idea consistía en hacer más gruesa la rama corta del sifón, considerando que “la fuerza que se manifiesta en el codo grueso atraerá lo que entra por el codo más estrecho”. Luego, el agua se suministraba a la rueda hidráulica y volvía al depósito inicial.

Esta máquina no podía funcionar puesto que la dirección del movimiento del líquido en el sifón depende sólo de las alturas de las columnas de líquido, y no depende de sus diámetros ni de la cantidad de agua que portan. **Stevin** (1548-1620), en 1586, ya había demostrado la ‘paradoja hidrostática’: “La presión del líquido depende solamente de la altura de la columna, y no de su cantidad”. También **Blas Pascal** (1623-1662) repitió, de nuevo, estos experimentos, con idénticos resultados (mitad s. XVII).

**Denis Papin** (1647-1714), inventor de la ‘caldera de Papin’, de la válvula de seguridad, de la bomba centrífuga, y de las primeras máquinas a vapor con cilindro y émbolo, eminente físico y uno de los fundadores de la termoenergética moderna, trabaja también en la creación del *móvil perpetuo*. Su idea es, en esencia, el tubo de Zonca: En la parte ancha del vaso -pensaba- el peso del agua es mayor, por lo que su fuerza deberá sobrepasar la fuerza del peso de la columna estrecha de agua. El agua se verterá continuamente desde el vaso delgado al vaso ancho. Basta colocar una rueda hidráulica debajo del chorro, y

ya tenemos un nuevo *móvil perpetuo*. Papin podía comprobar fácilmente, de forma experimental, su idea de *móvil perpetuo*, pero no lo hizo. Mandó el artículo a una revista, sin comprobar nada, y sin tomar en consideración los principios de la hidráulica ya conocidos.

Más tarde aparecieron otros procedimientos para elevar el agua: por capilaridad o por mecha. Aunque se puede elevar el líquido por este procedimiento, las mismas fuerzas de tensión superficial, que determinan la elevación, no permitirán al líquido escurrir de la mecha (o capilar).

**Juan Bernouilli** (1667-1748), eminente matemático, utiliza la idea de ósmosis para la elevación continua del agua a un nivel superior, con lo que el agua fluiría eternamente. Pero, de hecho, todo el sistema alcanzará el equilibrio, y el proceso cesará, cuando se igualen las concentraciones de la solución en ambos lados del tabique.

## 7.2. MÓVIL PERPETUO DE SEGUNDA ESPECIE

Los móviles que *atentan contra el segundo principio de la termodinámica* se denominan *móviles perpetuos de segunda especie*. Este móvil, recibiendo calor del medio ambiente, lo transformaría total o parcialmente en trabajo. El segundo principio de la termodinámica no permite esta transformación. Si se coloca un cuerpo caliente en contacto con otro frío, sus temperaturas tienden a equilibrarse, no a incrementar la diferencia.

La segunda ley, como se ha indicado, puede ser expresada de diferentes modos, siendo la más intuitiva la de que el calor fluye espontáneamente de los sitios más calientes a los más fríos; la afirmación más conocida es que la entropía tiende a aumentar. Otra afirmación expresa que ninguna máquina de calor puede ser más eficiente que una máquina de calor de Carnot.

En este apartado nos encontramos con modelos de funcionamiento muy variado: termomecánico, químico, gravitacional, eléctrico, óptico, etc.

### 7.2.1. Móviles perpetuos termomecánicos

El profesor norteamericano **Gemgi** (c. 1889), fue el primer inventor, en esta rama, que propuso el llamado ‘motor-cero’, el cual funcionaba extrayendo calor del medio ambiente equilibrado, utilizando amoniaco.

Otro norteamericano, **Tripler** (c. 1899), fue el segundo en proponer un motor que funcionaba con “el calor del medio ambiente”. Para poner en marcha el ‘motor-cero’ utilizaba otra máquina, unida a la primera, para crear un bajo nivel de temperatura artificial, utilizando para ello aire líquido en lugar de



**N. E. Záev** (c. 1976) propuso un motor con un cilindro al que se inyecta nitrógeno líquido (-196 °C). Al recibir el calor del medio ambiente, el nitrógeno se evapora, sube la presión, y pone en marcha al motor neumático. Pero olvida que el nitrógeno líquido hay que conseguirlo, lo cual requiere un gasto de trabajo mucho mayor que el que puede dar el motor.

El profesor **M. A. Mámontov** (c. 1975), con un concepto un poco distinto, presenta otra máquina que también se reduce, en esencia, a la posibilidad de crear un motor que funcione a cuenta de la ‘circulación de calor’. Contento de que la bomba produce mucho calor, olvida su escasa capacidad de trabajo. Según **Rudolf Clausius** (1822-1888): “La regeneración del calor por sí misma, sin compensación, es irrealizable: en su ejecución la compensación, cuantitativamente, es mucho menor que el calor regenerado”. Por consiguiente, es imposible crear un híbrido de máquina térmica y bomba de calor. La “circulación de calor” no puede sustituir el principio de Carnot.

«Si esto fuera posible, se haría inútil la búsqueda de la fuerza motriz en las corrientes de agua y de aire, en el material combustible; tendríamos una fuente inagotable, de la cual podríamos hacer uso incesantemente».

«La existencia del movimiento perpetuo implicaría la obtención de una energía limpia e ilimitada. Esto revolucionaría de tal manera nuestro mundo, que podríamos considerar como un salvador a aquel que invente semejante artefacto».

Vista la evidencia de la inviabilidad de crear el *móvil perpetuo de segunda especie*, en base a los principios termodinámicos clásicos, muchos partidarios del *móvil perpetuo de segunda especie* intentan buscar nuevas esferas que les permitan eludir el segundo principio. Así surgen los:

### 7.2.2. Móviles perpetuos de segunda especie químicos

Utilizan también el calor del medio ambiente para obtener trabajo. La idea consiste en que: en la bomba de calor se obtiene calor de alto potencial que se utiliza para el motor térmico, el cual hace girar la bomba de calor. Es una variante de *móvil perpetuo*, pero con participación de reacciones químicas, con lo que debe obtenerse una bomba de calor de alta eficacia. Sin embargo, para que funcione continuamente este motor, debe ser calentado o enfriado, o bien puesto en rotación desde fuera. El gasto de exergía, necesario para el accionamiento, es mayor que la exergía del calor proporcionado por la bomba de calor química.

El funcionamiento de toda bomba de calor (extrae calor de un cuerpo más



Las discusiones en torno a los *móviles perpetuos*, durante las dos primeras etapas de la historia del *móvil perpetuo*, contribuyeron a la comprensión de los principios de la Física relacionados con los mismos, a su progreso, y, más tarde, al desarrollo de la termodinámica y de la energética, puesto que los dos principios fundamentales se relacionan con los *porqués* de la imposibilidad de creación del *móvil perpetuo*. Éste, por otra parte, contribuyó a generar las tesis científicas fundamentales que pusieron el punto final a su larga y dilatada historia.

Se concluye, asimismo, con la imposibilidad de funcionamiento de cualquier tipo de *móvil perpetuo* en concordancia con el actual consenso científico, avalado por suficientes argumentos científicos y por suficientes pruebas históricas, de modo que se rubrica lo establecido en el siglo XVIII:

**La Academia de Ciencias de París en el año 1775 decidió no volver a estudiar ningún *móvil* de este tipo y *dictaminó* -de acuerdo con los sabios o científicos de la época- **que el *móvil perpetuo* era imposible.****

Desgraciadamente, las tentativas actuales de hacer renacer el *móvil perpetuo* sobre una nueva base, ya no dan, ni pueden dar, nada a la ciencia. Al contrario, ellas sólo llevan a confusiones y distraen a las personas de una tarea verdadera. La etapa actual de la historia del *móvil perpetuo* se caracteriza por las tentativas de avanzar en dirección contraria, de la ciencia a la utopía.

Muchas gracias por su asistencia, por su atención y por su interés.



significa, naturalmente, que cesaran totalmente las tentativas de crear el *móvil perpetuo*).

**Max Planck** (1858-1947) escribió: «[...] las búsquedas del *móvil perpetuo* tenían para la física una importancia tan grande como tuvieron para la química las tentativas de obtener artificialmente oro, pese a que, en ambos casos, la ciencia se valió no de los resultados positivos de los correspondientes experimentos, sino de los negativos».

**Gerolamo Cardano** (1501-1576): «No se puede construir un reloj, que se dé cuerda a sí mismo y que levante las pesas que mueven el mecanismo».

**Galileo Galilei** (1564-1642): «Las máquinas no crean fuerza; ellas sólo la transforman, y todo aquél que espere otra cosa, no comprende nada en mecánica».

**Christiaan Huygens** (1629-1695): «Y si los inventores de nuevas máquinas, que intentan en vano construir el *móvil perpetuo*, se valieran de esta hipótesis mía (sobre la imposibilidad de un sistema de cuerpos de cambiar la posición de su centro de gravedad sin fuerzas exteriores), entonces ellos caerían fácilmente en la cuenta de su error y comprenderían que semejante motor no puede ser construido por medios mecánicos».

**Gottfried Leibniz** (1646-1716): «El principio de igualdad de la causa y la consecuencia, es decir, el principio de *móvil perpetuo* rechazado, es la base de mi cálculo de la fuerza viva. De acuerdo con este principio la fuerza viva conserva su identidad invariable».

**Mijail V. Lomonosov** (1711-1765): «Todos los cambios que suceden en la naturaleza son tales estados, que cuanto se le gasta a un cuerpo, se le añade a otro, así que, si en un lugar disminuye la materia, en otro aumenta. Esta ley general de la naturaleza se extiende también a las reglas del movimiento, puesto que el cuerpo que le comunica movimiento a otro pierde tanta fuerza como la que le comunica al otro».

«... La creación del *móvil perpetuo* es absolutamente imposible; incluso si el rozamiento y la resistencia del medio no reduce la duración de la influencia de la fuerza actuante, ella no puede reproducir un efecto igual a ella. La causa de esto reside en lo siguiente: si queremos que el efecto producido por la fuerza de magnitud finita, actuara un tiempo infinito, es necesario que el efecto producido sea infinitamente pequeño».

**Sadi Carnot** (1796-1832), sobre el *móvil perpetuo* escribió: «Si esto fuera

posible, se haría inútil la búsqueda de la fuerza motriz en las corrientes de agua y de aire, en el material combustible; tendríamos una fuente inagotable, de la cual podríamos hacer uso incesantemente».

La existencia del movimiento perpetuo implicaría la obtención de una energía limpia e ilimitada. Esto revolucionaría de tal manera nuestro mundo, que podríamos considerar como un salvador a aquel que invente semejante artefacto.

La Academia de las Ciencias de París decidió rechazar todos los *móviles perpetuos* en 1775.

*No estaría mal que los científicos inventores contemporáneos meditaran en las sensatas palabras dichas por los académicos franceses más de 200 años atrás.*

## COLECCIÓN: DISCURSOS ACADÉMICOS

Coordinación: **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**

1. *La Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote en el contexto histórico del movimiento académico.* (Académico de Número). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
2. *D. Blas Cabrera Topham y sus hijos.* (Académico de Número). **José E. Cabrera Ramírez**. 21 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
3. *Buscando la materia oscura del Universo en forma de partículas elementales débiles.* (Académico de Honor). **Blas Cabrera Navarro**. 7 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
4. *El sistema de posicionamiento global (GPS): en torno a la Navegación.* (Académico de Número). **Abelardo Bethencourt Fernández**. 16 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
5. *Cálculos y conceptos en la historia del hormigón armado.* (Académico de Honor). **José Calavera Ruiz**. 18 de julio de 2003. INTEMAC.
6. *Un modelo para la delimitación teórica, estructuración histórica y organización docente de las disciplinas científicas: el caso de la matemática.* (Académico de Número). **Francisco A. González Redondo**. 23 de julio de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
7. *Sistemas de información centrados en red.* (Académico de Número). **Silvano Corujo Rodríguez**. 24 de julio de 2003. Excmo. Ayuntamiento de San Bartolomé.
8. *El exilio de Blas Cabrera.* (Académica de Número). **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**. 18 de noviembre de 2003. Departamento de Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas. Universidad de La Laguna.
9. *Tres productos históricos en la economía de Lanzarote: la orchilla, la barrilla y la cochinilla.* (Académico Correspondiente). **Agustín Pallarés Padilla**. 20 de mayo de 2004. Amigos de la Cultura Científica.
10. *En torno a la nutrición: gordos y flacos en la pintura.* (Académico de Honor). **Amador Schüller Pérez**. 5 de julio de 2004. Real Academia Nacional de Medicina.
11. *La etnografía de Lanzarote: "El Museo Tanit".* (Académico Correspondiente). **José Ferrer Perdomo**. 15 de julio de 2004. Museo Etnográfico Tanit.
12. *Mis pequeños dinosaurios. (Memorias de un joven naturalista).* (Académico Correspondiente). **Rafael Arozarena Doblado**. 17 diciembre 2004. Amigos de la Cultura Científica.
13. *Laudatio de D. Ramón Pérez Hernández y otros documentos relativos al Dr. José Molina Orosa.* (Académico de Honor a título póstumo). 7 de marzo de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
14. *Blas Cabrera y Albert Einstein.* (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo del Excmo. Sr. D. **Blas Cabrera Felipe**). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
15. *La flora vascular de la isla de Lanzarote. Algunos problemas por resolver.* (Académico Correspondiente). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 5 de julio de 2005. Jardín de Aclimatación de La Orotava.

16. *El ecosistema agrario lanzaroteño*. (Académico Correspondiente). **Carlos Lahora Arán**. 7 de julio de 2005. Dirección Insular del Gobierno en Lanzarote.
17. *Lanzarote: características geoestratégicas*. (Académico Correspondiente). **Juan Antonio Carrasco Juan**. 11 de julio de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
18. *En torno a lo fundamental: Naturaleza, Dios, Hombre*. (Académico Correspondiente). **Javier Cabrera Pinto**. 22 de marzo de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
19. *Materiales, colores y elementos arquitectónicos de la obra de César Manrique*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo de **César Manrique**). **José Manuel Pérez Luzardo**. 24 de abril de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
20. *La Medición del Tiempo y los Relojes de Sol*. (Académico Correspondiente). **Juan Vicente Pérez Ortiz**. 7 de julio de 2006. Caja de Ahorros del Mediterráneo.
21. *Las estructuras de hormigón. Debilidades y fortalezas*. (Académico Correspondiente). **Enrique González Valle**. 13 de julio de 2006. INTEMAC.
22. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la erupción de Timanfaya (Lanzarote)*. (Académico de Número). **Agustín Pallarés Padilla**. 27 de junio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
23. *El agua potable en Lanzarote*. (Académico Correspondiente). **Manuel Díaz Rijo**. 20 de julio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
24. *Anestesiología: Una especialidad desconocida*. (Académico Correspondiente). **Carlos García Zepa**. 14 de diciembre de 2007. Hospital General de Lanzarote.
25. *Semblanza de Juan Oliveros, Carpintero – imaginero*. (Académico de Número). **José Ferrer Perdomo**. 8 de julio de 2008. Museo Etnográfico Tanit.
26. *Estado actual de la Astronomía: Reflexiones de un aficionado*. (Académico Correspondiente). **César Piret Ceballos**. 11 de julio de 2008. Iltre. Ayuntamiento de Tías.
27. *Entre aulagas, matos y tabaibas*. (Académico de Número). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 15 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
28. *Lanzarote y el vino*. (Académico de Número). **Manuel Díaz Rijo**. 24 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
29. *Cronobiografía del Dr. D. José Molina Orosa y cronología de acontecimientos conmemorativos*. (Académico de Número). **Javier Cabrera Pinto**. 15 de diciembre de 2008. Gerencia de Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.
30. *Territorio Lanzarote 1402. Majos, sucesores y antecesores*. (Académico Correspondiente). **Luis Díaz Feria**. 28 de abril de 2009. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
31. *Presente y futuro de la reutilización de aguas en Canarias*. (Académico Correspondiente). **Sebastián Delgado Díaz**. 6 de julio de 2009. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.
32. *El análisis del tráfico telefónico: una herramienta estratégica de la empresa*. (Académico Correspondiente). **Enrique de Ferra Fantín**. 9 de julio de 2009. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
33. *La investigación sobre el fondo cósmico de microondas en el Instituto de Astrofísica de Canarias*. (Académico Correspondiente). **Rafael Rebolo López**. 11 de julio de 2009. Instituto de Astrofísica de Canarias.
34. *Centro de Proceso de Datos, el Cerebro de Nuestra Sociedad*. (Académico Correspondiente). **José**

- Damián Ferrer Quintana**. 21 de septiembre de 2009. Museo Etnográfico Tanit.
35. Solemne Sesión Académica Necrológica de Homenaje al Excmo. Sr. D. Rafael Arozarena Doblado, Académico Correspondiente en Tenerife. *Laudatio Académica* por **Francisco González de Posada** y otras *Loas*. 24 de noviembre de 2009. Ilte. Ayuntamiento de Yaiza.
36. *La Cesárea. Una perspectiva bioética*. (Académico Correspondiente). **Fernando Conde Fernández**. 14 de diciembre de 2009. Gerencia de Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.
37. *La "Escuela Luján Pérez": Integración del pasado en la modernidad cultural de Canarias*. (Académico Correspondiente). **Cristóbal García del Rosario**. 21 de enero de 2010. Fundación Canaria "Luján Pérez".
38. *Luz en la Arquitectura de César Manrique*. (Académico Correspondiente). **José Manuel Pérez Luzardo**. 22 de abril de 2010. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
39. *César Manrique y Alemania*. (Académico Correspondiente). **Bettina Bork**. 23 de abril de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
40. *La Química Orgánica en Canarias: la herencia del profesor D. Antonio González*. (Académico Correspondiente). **Ángel Gutiérrez Ravelo**. 21 de mayo de 2010. Instituto Universitario de Bio-Organica "Antonio González".
41. *Visión en torno al lenguaje popular canario*. (Académico Correspondiente). **Gregorio Barreto Viñoly**. 17 de junio de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
42. *La otra Arquitectura barroca: las perspectivas falsas*. (Académico Correspondiente). **Fernando Vidal-Ostos**. 15 de julio de 2010. Amigos de Écija.
43. *Prado Rey, empresa emblemática. Memoria vitivinícola de un empresario ingeniero agrónomo*. (Académico Correspondiente). **Javier Cremades de Adaro**. 16 de julio de 2010. Real Sitio de Ventosilla, S. A.
44. *El empleo del Análisis Dimensional en el proyecto de sistemas pasivos de acondicionamiento térmico*. (Académico Correspondiente). **Miguel Ángel Gálvez Huerta**. 26 de julio de 2010. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
45. *El anciano y sus necesidades sociales*. (Académico Correspondiente). **Aristides Hernández Morán**. 17 de diciembre de 2010. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
46. *La sociedad como factor impulsor de los trasplantes de órganos abdominales*. (Académico de Honor). **Enrique Moreno González**. 12 de julio de 2011. Amigos de la Cultura Científica.
47. *El Tabaco: de producto deseado a producto maldito*. (Académico Correspondiente). **José Ramón Calvo Fernández**. 27 de julio de 2011. Dpto. Didácticas Espaciales. ULPGC.
48. *La influencia de la ciencia en el pensamiento político y social*. (Académico Correspondiente). **Manuel Medina Ortega**. 28 de julio de 2011. Grupo Municipal PSOE. Ayuntamiento de Arrecife.
49. *Parteras, comadres, matronas. Evolución de la profesión desde el saber popular al conocimiento científico*. (Académico Numerario). **Fernando Conde Fernández**. 13 de diciembre de 2011. Italfármaco y Pfizer.
50. *En torno al problema del movimiento perpetuo. Una visión histórica*. (Académico Correspondiente). **Domingo Díaz Tejera**. 31 de enero de 2012. Ayuntamiento de San Bartolomé.

**HOTEL LANCELOT  
ARRECIFE (LANZAROTE)**

---

**Patrocina:  
Ayuntamiento de San Bartolomé**