

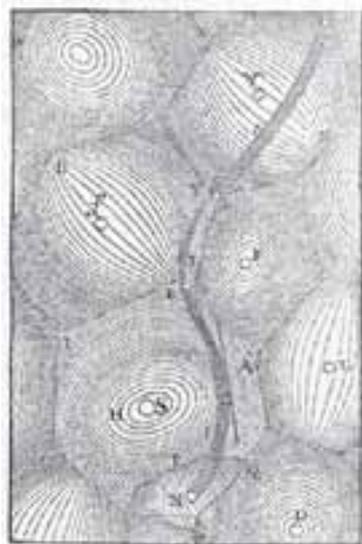
Descartes y la matematización de la naturaleza (IV)

José Luis Montesinos Sirera

FUNDACIÓN CANARIA OROTAVA DE HISTORIA DE LA CIENCIA

Descartes explicó el Mundo con la Teoría de los Vórtices. Desde que Galileo dirigiera su telescopio a la Luna era solo cuestión de tiempo encontrar una justificación de los movimientos planetarios distinta de la aristotélico-ptolemaica, y ello requería una explicación en términos de física terrestre, una vez comprobada la idéntica naturaleza de los planetas y la Tierra. Ya en el siglo XV, el pensador renacentista Giovanni Pontano, poeta y diplomático napolitano, en lugar de la complicada explicación ptolemaica de los epiciclos, encontraba mucho más natural considerar ANIMÍSTICAMENTE que los planetas se movían en el espacio como los pájaros en el aire o los peces en el mar. Habría un fluido espacial en el que los planetas "planeaban" por fuerzas internas, por voluntad propia, o por estar sometidos a movimientos provocados por el fluido, como en el caso de un río con sus torbellinos y corrientes. Explicación animista y mecanicista.

La teoría de los vórtices puede ser descrita como la aplicación de una física de la impulsión a un problema técnico ciertamente complejo. Descartes reemplazó las esferas sólidas y cristalinas de la antigua astronomía por un sistema de vórtices fluidos idénticos en naturaleza y que se extendían indefinidamente, y en lugar de



los movimientos circulares naturales propone un mecanismo de impulsión. Aristotélicamente, para Descartes no existía el vacío pero sí, claro está, el movimiento. Las cosas se mueven en vórtices, en torbellinos, en remolinos. Que los planetas del sistema solar estuviesen situados como "en un mismo plano" ayudaba, y la potente imaginación de Descartes puso el resto. Iba a terminar así un MUNDO ANIMISTA, mágico, para dar paso a un MUNDO MECÁNICO, matematizado.

Descartes no dedica una línea al estudio cuantitativo de los cielos, esto es, al perfeccionamiento de los cálculos astronómicos (como sí lo hacía Kepler). Él desea escribir una gran obra cosmológica, opuesta a Aristóteles, en la que se dé razón de los principales fenómenos celestes y terrestres en función de las causas mecánicas que los producen. Mientras Descartes se interesaba en una amplia visión cosmológica, Kepler incidía en los precisos detalles técnicos de los movimientos planetarios,

opción seguida posteriormente por Newton.

En la explicación mecanicista cartesiana el Universo es un pleno, mientras que la luz solar y el movimiento de caída de un cuerpo en la superficie terrestre son producidos por los efectos centrífugos de gigantescos vórtices de materia celeste que giran alrededor de un centro. Con esta teoría, Descartes explica también el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Dios habría creado un pleno, sin espacio vacío, en el que inmensos remolinos de materia fluida girarían alrededor de soles centrales arrastrando los cuerpos celestes. La Tierra y los planetas serían transportados por los cielos fluidos y girarían alrededor del Sol, pero propiamente hablando no se moverían, o al menos no lo harían como de hecho no lo hacen... "aquellos que duermen en un barco y son transportados de Calais a Dover".

... Hay que señalar que Huygens, Leibniz, Malebranche y los Bernouilli prefirieron la teoría de los vórtices de Descartes a la de Newton. Para evaluar la teoría de los vórtices se requiere conocer las corrientes del pensamiento científico de ese tiempo y especialmente lo que se pensaba entonces sobre la Naturaleza y el propósito de las teorías científicas. Únicamente en ese contexto resultan entendibles la originalidad de la teoría, el grado de éxito en relación con sus objetivos, la fuerza de las críticas contra ella y la amplitud de su aceptación.

EL RINCÓN DE PENSAR



Pasteles

Este finde me fui al cumpleaños de una amiga. Había doce pasteles y en total éramos doce personas. Si hubo quien comió dos pasteles, quien comió medio pastel y quien solo comió un cuarto de pastel. ¿De qué forma se repartieron los pasteles?



Envía tu respuesta a 50math@ull.edu.es antes de diez días. Entre los participantes se sorteará una calculadora Casio fx-570SP X II y un lote de libros editados por la FESPM.

Solución a los retos anteriores en <http://matdvw.webs.ull.es/2019/10/01>

Ganadores del reto nº 13: Salvador Jover y Gregorio Rodríguez.

Coordinador: Ignacio García Marco

LAS MATES QUE MUEVEN EL MUNDO

Matemáticas y Música

Carmelo González Dávila
ULL

Las Matemáticas y la Música son lenguajes universales, abstractos, que buscan la belleza y se desarrollan desde la creatividad. En este sentido, Puig Adams decía que "la Música es las Matemáticas del sentido y las Matemáticas la Música de la razón".

En tiempo de la antigua Grecia, la Música no sólo era una expresión artística de las Matemáticas sino que estaba ligada a la Teoría de Números y a la Astrología. Para Pitágoras, Platón y Ptolomeo, entre otros, la teoría de la Música formaba parte de una más general conocida como la Armonía del Cosmo. Hasta el Renacimiento, era junto con Aritmética, Geometría y Astronomía una materia del Quadrivium.

Muchos de los avances en la Música han sido abordados por matemáticos y desde las Matemáticas, jugando un papel fundamental en la Teoría del Sonido y, en particu-



lar, en el problema de las cuerdas vibrantes. Desde B. Taylor a principios del XVIII hasta la resolución final del problema por parte de J. Fourier, ya bien avanzado el siglo XIX, se produjo un interesante debate entre renombrados matemáticos-físicos como Johann y Daniel Bernoulli, Euler, D'Alembert y Lagrange. Este debate, dirigido a explicar cómo una cuerda en vibración es el resultado de una suma

infinita de movimientos vibratorios de diferentes frecuencias, llevaría a la introducción de las series trigonométricas.

Hoy en día, en el intento de estructurar nuevas formas de componer música, se utiliza Teoría de Conjuntos, Álgebra abstracta y Teoría de Números. Algunos compositores, como B. Bartók, han incorporado la proporción áurea y los números de Fibonacci.

MATEMÁTICAS PARTE A PARTE

Seguridad e información

Pino Caballero Gil
ULL

Matemáticas, Informática y Telecomunicaciones se dan la mano para afrontar el problema de la seguridad de la información, que está en auge ahora más que nunca. La Criptografía, una de las partes más matemáticas de esa rama, estudia sistemas algorítmicos que preservan confidencialidad, autenticidad, integridad o privacidad de la información. También se usan matemáticas para modelizar amenazas en las redes.

La Criptografía es una ciencia milenaria, y la ciberseguridad ha podido desarrollarse gracias a la criptografía precomputacional. El matemático Alan Turing, considerado uno de los padres de la Informática, es la figura esencial en esta materia. Él rompió el código de la máquina Enigma en la Segunda Guerra Mundial. De la actualidad podemos destacar a Adi Shamir, con numerosas con-

tribuciones entre las que destaca el algoritmo RSA, uno de los cifrados más utilizados.

A nivel internacional, la seguridad de la información se asocia con la Agencia de Seguridad Nacional de EEUU, el mayor empleador de matemáticos del país. Su homólogo español es el CNI. Sin embargo la actividad de esos centros tiene carácter secreto, y las entidades de referencia en el ámbito científico son universidades y centros de investigación. Destacan el MIT y la Universidad Católica de Lovaina, donde nacen los principales cifrados actuales. También empresas como IBM Research dedican cada vez más recursos a esta rama. En España, la Red Temática de Matemáticas en la Sociedad de la Información y la Red de Excelencia Nacional de Investigación en Ciberseguridad engloban a los principales agentes del ecosistema investigador, entre ellos la Universidad de La Laguna.