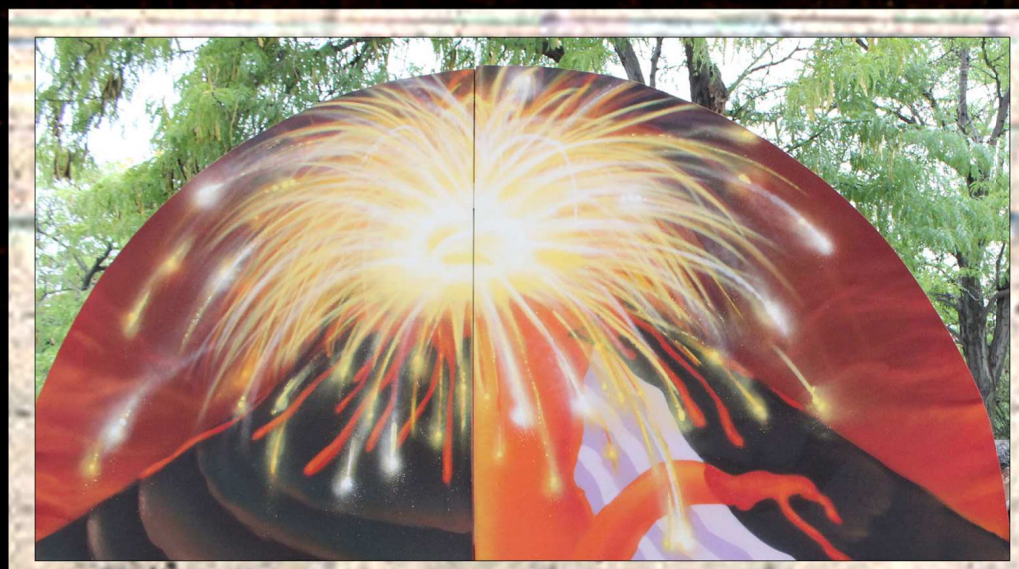
GRAFFITI Y MATES 2013

¡MÓJATE CON LAS MATES!

Te ayudamos a descifrar el interesante mundo de las matemáticas y los fluidos que aparecen en Graffiti y Mates 2013.

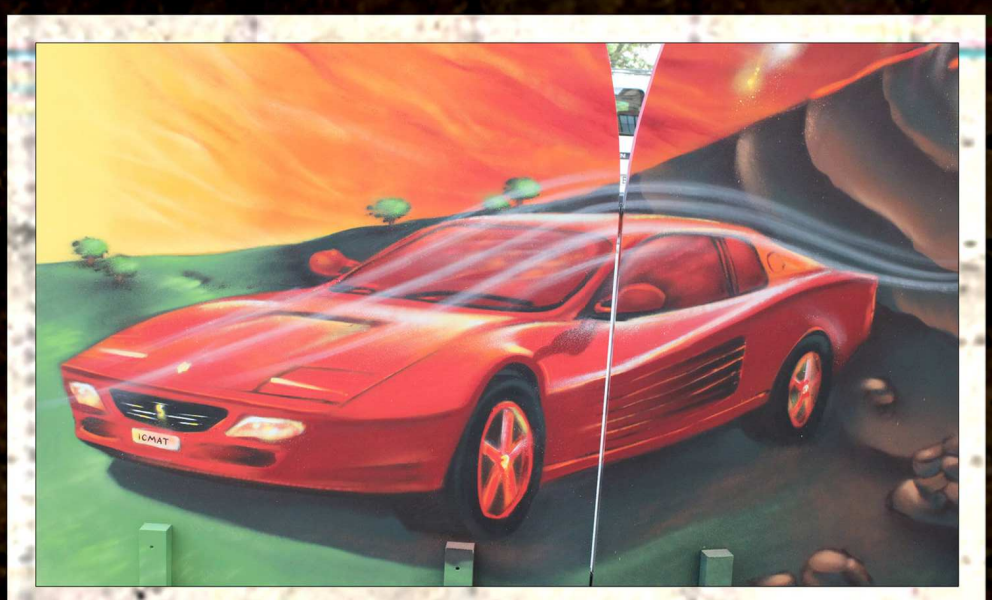
LA MECÁNICA DE FLUIDOS Y LOS VOLCANES



En la mecánica de fluidos diversas áreas de las matemáticas se combinan para tratar de describir el comportamiento de líquidos y gases. En particular, nos ayudan a entender el comportamiento del magma en las erupciones volcánicas.

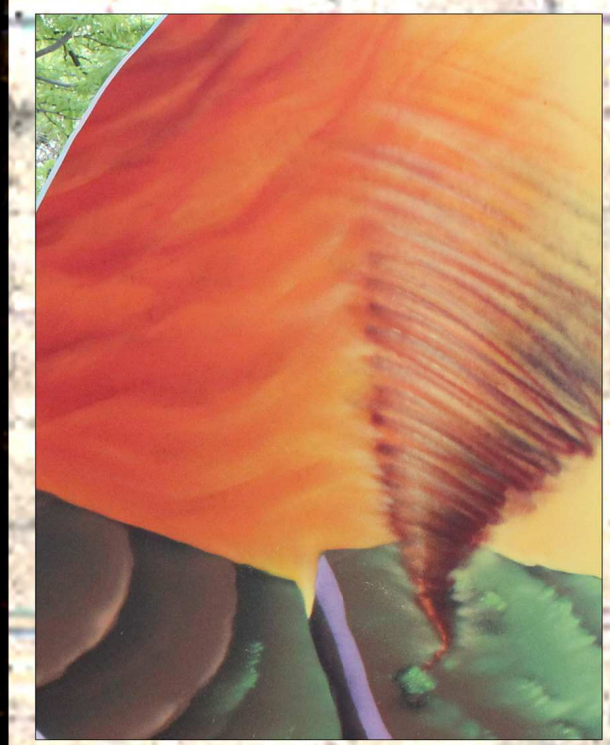
COMÓ GANAR EN FORMULA 1

El diseño de la aerodinámica de los coches más modernos y veloces se basa en las simulaciones por ordenador de soluciones de las ecuaciones matemáticas de los fluidos. Para ganar las carreras de Fórmula 1, hace falta saber de mecánica de fluidos (y saber pilotar, claro).



ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas
EXCELENCIA SEVERO OCHOA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
mur cult ural
CSIC
mncn museonacionaldecienciasnaturales
FECYT

HURACANES Y TORNADOS



A menudo los fluidos desarrollan estructuras en forma de torbellinos, también conocidos como vórtices, capaces de concentrar gran cantidad de energía en una región pequeña del espacio, y poseen gran capacidad destructiva. Estos vórtices pueden subsistir por largos periodos de tiempo y desplazarse en el espacio, como hacen los huracanes y los tornados. Unos mejores modelos matemáticos de la evolución de estos fenómenos permitirán predecir y evitar sus efectos catastróficos.

VIAJE AL FONDO DE LA TIERRA

En el interior de la Tierra encontramos diferentes capas. Se diferencian principalmente por la densidad, pero también por el estado (fluido o sólido) y por la temperatura. La región de 800-2.900 km de profundidad se conoce como manto inferior. Su parte superior se comporta como un sólido, pero, según aumenta la profundidad y la temperatura, el manto se hace más plástico y su comportamiento es más cercano a los fluidos. Por debajo de él se encuentra el núcleo, dividido por una parte externa y líquida, *núcleo externo*, y otra interna y sólida, *núcleo interno*. A veces materiales fluidos de estas capas emergen a la superficie, como pasa con las erupciones volcánicas, producidas por la ascensión de magma a la corteza terrestre desde la astenosfera.

ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas
EXCELENCIA SEVERO OCHOA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
mur cult ural
CSIC
mncn museonacionaldecienciasnaturales
FECYT

CON MOTIVO DEL AÑO INTERNACIONAL DE LAS MATEMÁTICAS DEL PLANETA TIERRA MPE2013

EXPOSICIÓN "MATEMÁTICAS FLUIDAS: GRAFFITI Y MATES"

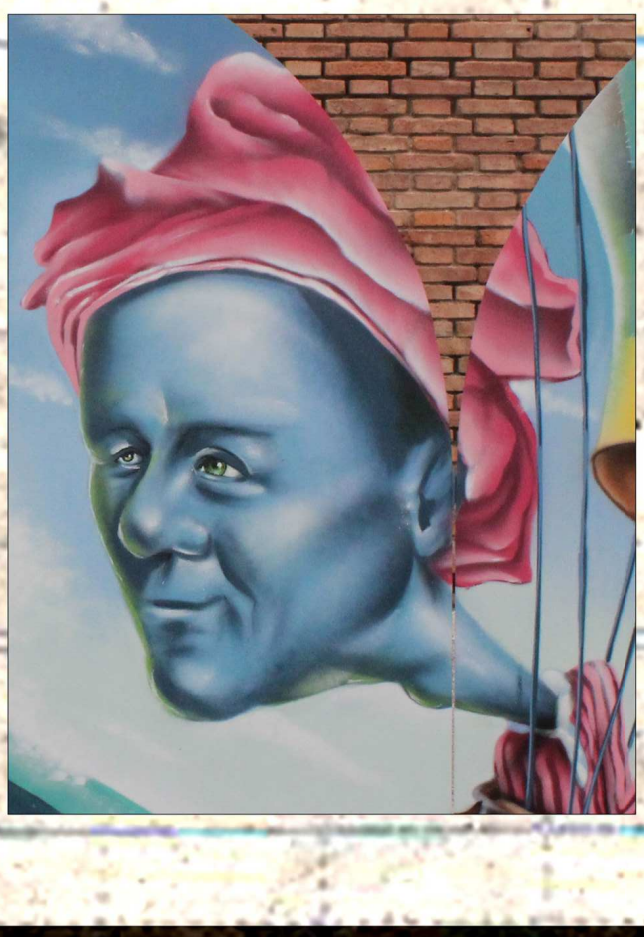
LAS MATEMATICAS DE LOS FLUIDOS EN UN GRAFFITI REALIZADO POR ESTUDIANTES.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES (MNCN),
DICIEMBRE 2013 Y ENERO 2014

WWW.ICMAT.ES/CULTURA/GRAFFITI

ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas · EXCELENCIA SEVERO OCHOA · Math 2013 · CSIC · mncn museonacionaldecienciasnaturales · FECYT

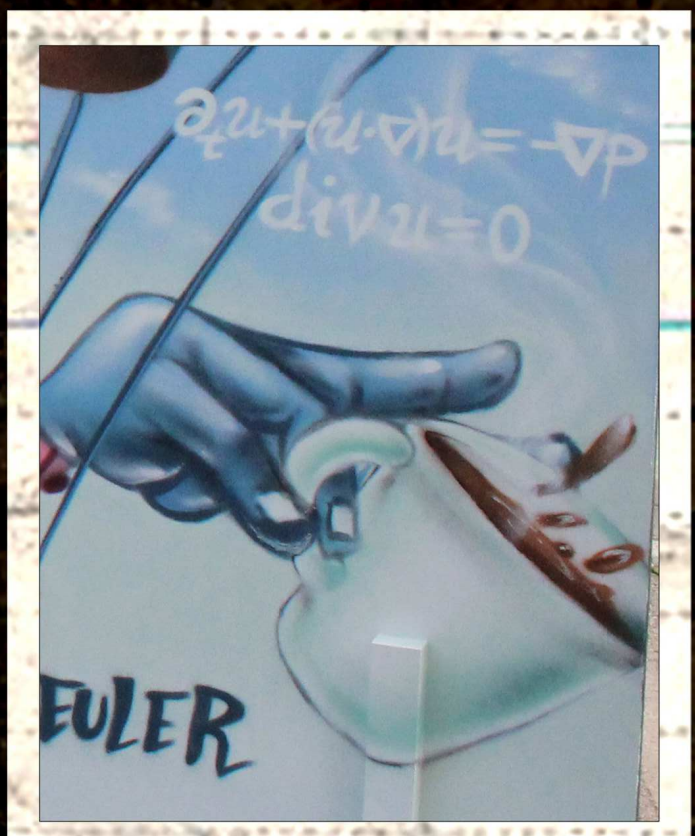
EULER, EL GRAN MATEMÁTICO



Leonhard Euler –forjador de la ecuación con su nombre- nació en Basilea en 1707 y murió en San Petersburgo en 1783. Entre sus inmensas contribuciones a las matemáticas destaca el desarrollo del cálculo diferencial iniciado por Newton y Leibniz. Sus ecuaciones de los fluidos son una de las grandes conquistas de la ciencia y, en particular, una de las aplicaciones más brillantes del concepto de derivada al estudio del mundo que nos rodea.

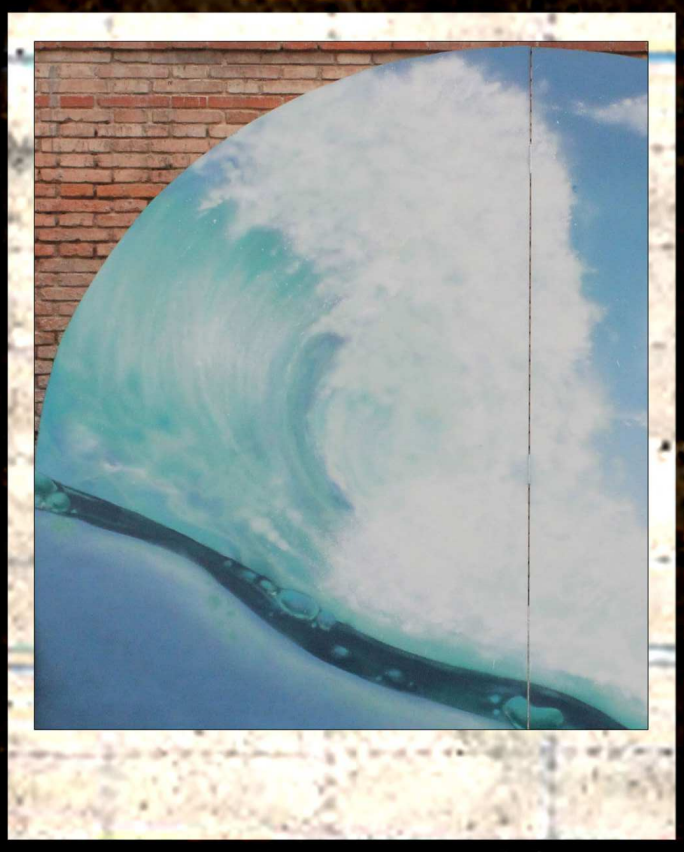
LA ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS

La ecuación de Euler gobierna el movimiento de los fluidos, desde el que forma las galaxias del universo hasta el café que beben los matemáticos cuando piensan en sus teoremas. En las soluciones de este problema queda escrito el futuro de multitud de fenómenos físicos de distinta naturaleza. Las ecuaciones se obtienen a partir de la hipótesis del continuo y las leyes de la dinámica newtoniana.



ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas
EXCELENCIA SEVERO OCHOA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
mur cult ural
CSIC
mncn museonacionaldecienciasnaturales
FECYT

LAS OLAS ROMPEN



La ruptura de las olas del mar corresponde, desde la perspectiva de la dinámica de fluidos, a la formación de una estructura geométrica llamada singularidad. Supongamos que tenemos en el plano dos fluidos con distintas densidades (agua y aire, por ejemplo) y fijémonos en la curva que los separa: la interfase. El movimiento de la interfase está gobernado por las ecuaciones de Euler y la fuerza de la gravedad. La singularidad se forma en el momento en que la interfase gira y se toca a sí misma, que es cuando la ola rompe. Recientemente, investigadores del ICMAT han probado la existencia de soluciones de las ecuaciones de Euler que corresponden a la ruptura de una ola.

EL JUEGO DE LOS DELFINES

Los delfines, así como otros cetáceos e incluso algunos buceadores muy diestros, son capaces de crear en el agua burbujas anulares. Estas estructuras son tubos en forma de donut cuyo interior está lleno de aire y son análogos, en el agua, a los anillos de humo que hacen algunos fumadores. Las partículas del aire y del agua que están cerca de la superficie del aro no permanecen quietas, sino que giran a lo largo del circulo pequeño del tubo. Estas estructuras son un ejemplo de los llamados tubos de vorticidad en mecánica de fluidos, de gran importancia por su gran persistencia temporal.

En el siglo XIX Lord Kelvin, físico y matemático británico, conjeturó que en los fluidos en equilibrio se daban estas estructuras. Recientemente, matemáticos del ICMAT han demostrado su existencia teórica.

ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas
EXCELENCIA SEVERO OCHOA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
mur cult ural
CSIC
mncn museonacionaldecienciasnaturales
FECYT