



## BCAM NAUKAS 2024

BCAM, la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU y Naukas vuelven a organizar una nueva edición de BCAM Naukas.

El 14 de marzo es el Día Internacional de las Matemáticas (el decimocuarto día del tercer mes o, en euskera e inglés, el día 3,14 como el número Pi). En esa fecha Bizkaia Aretoa-UPV/EHU acoge una nueva jornada en la que las matemáticas serán las protagonistas en una jornada que, además de conmemorar el Día Internacional de las Matemáticas, tiene como objetivo mostrar la importancia y presencia que esta ciencia tiene en el día a día.

En esta ocasión volverá a haber actividades para distintos públicos. Por la mañana se realizarán talleres matemáticos para estudiantes de Primaria y Secundaria y, por la tarde, habrá charlas breves de 15 minutos que versarán sobre distintos asuntos relacionados con las matemáticas.

## PROGRAMA BCAM NAUKAS 2024

### SESIÓN DE MAÑANA

#### Talleres matemáticos

9:30-13:30

##### Talleres para estudiantes de 5º y 6º de Primaria

- **Un día en las carreras** – José Ángel Murcia Carrión (Universidad Complutense de Madrid) – Sala Etxepare

Esta actividad simulará con dados unas carreras de animales muy caprichosos que, representados en una hoja de cálculo, servirán para reflexionar sobre la probabilidad y la estadística. Posteriormente, las propias herramientas de la hoja de cálculo servirán para recrear cientos de carreras sin necesidad de arrojar los dados.

- **Grafos, hazte con todos** - Andrea Kali Martínez – Sala Elhuyar

Con la ayuda de los pokemons este taller mostrará las diferentes propiedades que tienen los grafos y como nos ayudan a aprender más sobre el mundo que nos rodea.

##### Talleres para estudiantes de 1º y 2º de Secundaria

- **Math mystery box** - Nerea Casas Bernas / Egoitz Etxeandia Romero (Lauaxeta Ikastola) - Sala Laboa

Math Mystery Box es un escape room metido en una caja en la que hay que ir resolviendo enigmas matemáticos. Poco a poco, mientras se solucionan los retos en equipo, se irán revelando otros nuevos misterios. Habrá que abrir candados, montar puzzles... Todo preparado para disfrutar de 50 minutos de matemáticas divertidas.

- **Aprender a resolver el Cubo de Rubik** - Rubén López de Juan (UPV/EHU) – Sala Oteiza

En este taller se dará una iniciación al método clásico y sencillo de resolver el Cubo de Rubik, juguete con muchas propiedades matemáticas interesantes, mediante soporte de video y de tutoriales impresos en papel. Posteriormente, se hará una pequeña demostración de velocidad, llevada a cabo por competidores experimentados.

- **Papiroflexia** - José Ignacio Royo (UPV/EHU) – Sala Axular

La papiroflexia, el antiguo arte de doblar papel, no solamente utiliza las matemáticas para el diseño de figuras sino que, además, es un valioso vehículo para practicarlas y transmitirlas. En este taller, además de pasarlo bien construyendo figuras de papiroflexia, se entenderán conceptos y teoremas doblando papel.

- **Juegos gigantes** - Pedro Alegría y Raúl Ibáñez (UPV/EHU) - Sala Chillida

Los juegos son una parte importante de nuestra cultura y sociedad, y desde los más jóvenes a los más mayores, todas las personas disfrutan con los juegos. En particular, los llamados “juegos de ingenio” son una herramienta lúdica ya que divierten y enganchan a las personas que juegan con ellos, pero también una herramienta didáctica. Los juegos de ingenio ayudan a desarrollar nuestra capacidad de pensamiento y nos acercan, sin ser conscientes de ello, a las matemáticas, a la resolución de problemas y al método científico.

En este taller se van a utilizar juegos de ingenio gigantes. Desde un cubo soma de tamaño humano, hasta un cuatro en raya cuyas fichas son más grandes que una mano, pasando por los siguientes juegos en su versión extra grande: Katamino, Mastermind, Pilos, Tantrix, Molino, Atasco, Torres de Hanoi, Locura Instantánea, etc.

## Talleres para estudiantes de 3º y 4º de Secundaria

- **La descarada Banda de Möbius** - Juan Miguel Ribera Puchades (Universitat de les Illes Balears) – Sala Arriaga

Este taller explorará una superficie única con una sola cara, revelando su naturaleza no orientable y desafiando conceptos de "arriba" y "abajo". Realizaremos modificaciones en la superficie para diseñar nuevas superficies y las investigaremos a través de cortes sorprendentes. Analizaremos su relevancia en el mundo STEAM.

- **A vueltas con el Oloid** - Lucía Rotger García (Universitat de les Illes Balears) – Sala Baroja

Una idea buena de una persona extraordinaria puede mejorar el mundo como ocurre, por ejemplo, con la rueda. Hasta ese momento era impensable mover objetos pesados, levantarlos para las construcciones o llegar a sitios más lejanos. Y es que las propiedades matemáticas de los objetos están estrechamente relacionadas con el uso que hacemos de ellos. La idea de esta actividad, convertir una propiedad matemática de un objeto, que es el giro, en una mejora del mundo.

## SESIÓN DE TARDE

### Monólogos matemáticos

18:30-20:30

***La música de los números primos.*** Francisco R. Villatoro Machuca (Universidad de Málaga).

La hipótesis de Riemann es la conjetura aún no demostrada más famosa de toda la matemática. Su solución será premiada con un millón de dólares, algo irrelevante para quien la demuestre, pues pasaría a la historia de las matemáticas por la puerta grande. El número pi y los números primos son los protagonistas destacados de este problema que ha superado a todos los genios que se han enfrentado a él.

Aunque es físico, Francis Villatoro es doctor en Matemáticas y, actualmente, profesor de la Universidad de Málaga. Investiga en Matemáticas Computacionales para el estudio de ondas. Divulga desde su blog “La Ciencia de la Mula Francis” y el podcast “Coffee Break: Señal y Ruido”, colaborando con la cadena SER Málaga y la revista MUY Interesante, entre otros medios.

***El tamaño importa... o no.*** Raquel Villacampa Gutiérrez (Universidad de Zaragoza).

Esta charla partirá dos de las ramas de las matemáticas: la Geometría y la Topología, respectivamente. Desde esos dos ámbitos de conocimiento se intentará responder a una única pregunta: ¿el tamaño importa?

Raquel Villacampa es doctora en Matemáticas por la Universidad de Zaragoza y especialista en Geometría Diferencial. Se dedica con interés a la divulgación y difusión de las matemáticas y de la mujer en la ciencia, participando en numerosas actividades de distintos formatos: charlas educativas, talleres, entrevistas, podcasts... Actualmente trabaja en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza y es miembro del Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones de la misma universidad.

**Demostraciones visuales en dimensiones superiores.** Urtzi Buijs Martín (Universidad de Málaga).

Una demostración visual no requiere de manipulaciones algebraicas o cálculos complejos, tan solo de imágenes que constituyen en sí mismas la prueba. Estas imágenes suelen ser bidimensionales pues las páginas de nuestros libros lo son. Algunas utilizan piezas o figuras en el espacio tridimensional, pero... ¿podemos llegar a visualizar dimensiones superiores? ¿podemos demostrar teoremas visualmente en la cuarta dimensión? En esta charla de visión 4D se demostrará que esto es posible.

Matemático y Profesor Titular de la Universidad de Málaga, Buijs Martín, investiga en el área de la Topología Algebraica. Recientemente ha publicado el libro 'Lie models in Topology' galardonado con el premio Ferran Sunyer i Balaguer. Entre otras asignaturas imparte clases de Evolución del Pensamiento Matemático en el Máster de Matemáticas. Siempre que puede le dedica tiempo al proyecto Archimedes Tube, un canal donde se puede encontrar contenido matemático diverso como demostraciones de teoremas, historia de las matemáticas o matemagia.

**Viaje hacia la modelación de un Nanouniverso.** Daniela Moreno Chaparro (BCAM).

Las nanopartículas son estructuras diminutas que se encuentran en la escala nanométrica y desempeñan un papel crucial en diversas aplicaciones como la medicina y la electrónica. En la charla se explicará su funcionamiento desde la modelación matemática. Partiendo desde la escala nanométrica e indagando cómo los investigadores utilizan ecuaciones y simulaciones para entender el comportamiento de estas partículas, esta charla permitirá interpretar algunos fenómenos físicos que se dan en la naturaleza a esta pequeña escala, como son el transporte de virus. Además se destacará cómo esta investigación puede tener un impacto positivo en la mejora de tecnologías existentes y en el desarrollo de nuevas innovaciones.

Moreno Chaparro es estudiante de doctorado en el Basque Center from applied Mathematics BCAM y en la Universidad del País Vasco UPV-EHU donde estudia el transporte pasivo de virus, modelando los virus como nanopartículas decoradas.

Su trayectoria académica incluye una maestría en Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia en 2022. Su investigación se centró en el modelado biológico (crecimiento de raíces en plantas), principalmente en formas geométricas de ramificación, aplicando el método de elementos finitos FEM utilizando una reacción- modelo de difusión. En 2021 inició su carrera como técnica de investigación en el grupo de investigación CFD-MS en BCAM, modelando y simulando el transporte pasivo de virus.

***Matemáticas, la flecha del tiempo y mentes artificiales y biológicas.*** Miguel Aguilera Lizarraga (BCAM).

Los sistemas vivos funcionan fuera del equilibrio termodinámico, dando lugar a propiedades dinámicas caracterizadas por asimetrías temporales. Es decir, de su funcionamiento emerge un orden temporal entre pasado y futuro (conocido como la "flecha del tiempo") relacionado con la disipación de entropía producida por el intercambio de energía y materia con el entorno. ¿Cuál es la relación entre estas propiedades termodinámicas y la capacidad de procesamiento de información de los sistemas vivos? Esta charla analizará las implicaciones de estas ideas en neurociencia e inteligencia artificial. Para sistemas inteligentes como las redes neuronales biológicas o artificiales, el procesamiento efectivo de la información implica arquitecturas flexibles que integran múltiples flujos sensoriales que varían en el tiempo con eventos internos y externos. Finalmente se relacionarán estas ideas con problemas en inteligencia artificial como la autonomía, el problema de alineación, o la agencia de sistemas inteligentes.

Aguilera Lizarraga es investigador Ikerbasque en BCAM. Su investigación se sitúa en la intersección entre los sistemas complejos, la neurociencia computacional, la física estadística y la ciencia cognitiva. Su objetivo es comprender la emergencia de comportamientos adaptativos y auto-organizados, y capacidades comportamiento autónomo y agencia en sistemas vivos y artificiales. Para ello, combina teoría matemática sobre redes complejas, física de no equilibrio y teoría de la información con modelos computacionales en neurociencia, robótica y vida artificial para abordar problemas abiertos sobre la vida y la mente.

**Soy de Letras.** Sara Barja Martínez (CSIC, UPV/EHU, DIPC).

A menudo, percibimos las matemáticas como un campo dominado por números, pero en realidad, son un lenguaje enriquecido con símbolos y letras que expresan conceptos profundos, relaciones y patrones del universo. En esta charla, exploraremos cómo estos elementos se entrelazan para formar el lenguaje universal de las matemáticas, facilitando no sólo la comprensión de conceptos complejos, sino también revelando la belleza inherente a esta disciplina, ejemplificada en la elegante identidad de Euler.

Barja Martínez es investigadora Ikerbasque en la Universidad del País Vasco, UPV/EHU. Su trabajo busca entender las relaciones existentes entre la estructura y la reactividad en procesos de electrocatálisis. Doctora en Física, ha desarrollado su carrera investigadora entre España, Estados Unidos y Alemania. Actualmente coordina un proyecto ERC-StG que busca la producción de H<sub>2</sub> a partir de agua marina. Para ello, combina el estudio de los catalizadores mediante microscopios con resolución atómica y otros métodos en condiciones reales de operación. Su trayectoria ha sido reconocida con los premios Hypatia 2019 e Ikerbasque 2023.

## ORGANIZADORES

### CENTRO DE INVESTIGACIÓN BCAM

BCAM es un centro de investigación interdisciplinar con sede en Bilbao promovido por el Departamento de Educación de Gobierno Vasco y es parte de la red BERC (Basque Excellence Research Centers). Fundado en 2008 por el Gobierno Vasco a través de Ikerbasque, uno de sus objetivos principales es poner la matemática al servicio de la sociedad a través de la transferencia de conocimiento, extendiendo los resultados de su investigación a sectores como las biociencias, la salud, la energía o la fabricación avanzada, y trabajando de manera conjunta con instituciones y empresas locales e internacionales.

El centro, que actualmente cuenta con 186 investigadores e investigadoras de 34 nacionales, ha sido galardonado en tres ocasiones (2013, 2018 y 2021) con la distinción Severo Ochoa por la Agencia Estatal de Investigación, que consolida al BCAM como una de las instituciones más importantes en su campo en Europa. Los socios de BCAM son la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Ikerbasque, Innobasque, Diputación Foral de Bizkaia, Petronor Innovación S.L., y el Ayuntamiento de Bilbao.

### CÁTEDRA DE CULTURA CIENTÍFICA DE LA UPV/EHU

La Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU es una cátedra de extensión universitaria. Aunque es una unidad académica propia de la universidad, goza de cierta autonomía a efectos organizativos y de funcionamiento. Desde el punto de vista académico, depende en la actualidad del Vicerrectorado de Desarrollo Científico-social y Transferencia. Por otro lado, la Cátedra está integrada en el organigrama de la Unidad de Cultura Científica e Innovación (UCCI) de Euskampus Fundazioa; quiere esto decir que, a efectos de funcionamiento administrativo y económico, depende de la citada fundación. Tiene, por lo tanto, una doble dependencia.

La Cátedra se creó en octubre de 2010 en virtud de un convenio de colaboración con la Diputación de Bizkaia (Departamento de Cultura), que aportó los fondos necesarios para su funcionamiento. Dicha colaboración concluyó a finales de 2021 y, desde entonces, ha sido el Departamento de Educación, Universidades e

Investigación del Gobierno Vasco la entidad que ha suscrito el convenio que permite su existencia y normal funcionamiento.

## NAUKAS

El proyecto que comenzó publicando artículos en la página Naukas.com pasó, hace 15 años, a organizar actividades de divulgación científica. A día de hoy son responsables de iniciativas tan importantes como Naukas Bilbao o BCAM Naukas.