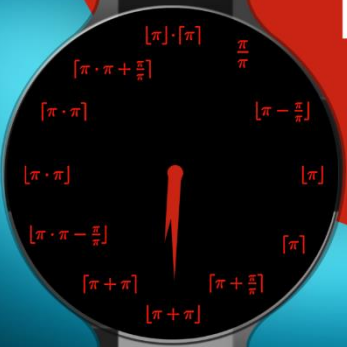


Irudi matematikoa: A. Perucca



# (bcam) NAUKAS

BIZKAIA ARETOA UPV/EHU  
MARTXOAK - 14 - MARZO  
18:30 - 20:30  
SARRERA DOAN - ENTRADA GRATUITA

NAUKAS

(bcam)

Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitatea

Kultura Zientifikoko Katedra  
Cátedra Cultura Científica

euskampus FUNDAZIOA

## BCAM NAUKAS 2024

BCAMek (Basque Center for Applied Mathematics) , Euskal Herriko Unibertsitateko Kultura Zientifikoko Katedrak eta Naukasek beste behin BCAM Naukasen edizio berri bat antolatu dute.

Martxoaren 14a Nazioarteko Matematikaren Eguna da. Hain zuzen ere, hirugarren hilabeteko hamailagarren eguna (3,14, Pi zenbakia bezala) eta Bilboko Bizkaia Aretoa-UPV/EHUn matematika hizpide izango duen jardunaldia egingo da. Nazioarteko egunarekin bat egiteaz gain, jardunaldiak agerian utzi nahi matematikek gure egunerokotasunean daukaten garrantzia.

Aurten ere adin ezberdinei zuzendutako ekimenak antolatu dira. Alde batetik, goizean, Lehen eta Bigarren Hezkuntzako ikasleentzako tailer matematikoak egingo dira; beste alde batetik, arratsaldean, 15 minutuko iraupena daukaten eta matematikak hizpide dituzten hainbat bakarrizketa egingo dira.

## BCAM NAUKAS 2024

### PROGRAMA

#### GOIZEKO SAIOA

#### Matematika tailerrak

9:30-13:30

#### Lehen Hezkuntzako 5. eta 6. mailako ikasleentzako tailerrak

- **Egun bat lasterketatan** – José Ángel Murcia Carrión (Madrilgo Unibertsitate Konplutentsea) – Etxepare erakusketa-aretoa

Jarduera honek, probabilitateari eta estatistikari buruz hausnartzeko balioko duten animalien lasterketa kapritxosoak irudikatuko ditu kalkulu-orri batean. Ondoren, kalkulu-orriko tresnak erabiliz, ehunka lasterketa simulatuko dira dadoak bota beharrik gabe.

- **Grafoak, lortu denak** - Andrea Kali Martinez – Elhuyar erakusketa-aretoa

Pokemonen laguntzarekin batera grafoek dituzten ezaugarri ezberdinak eta inguratzen gaituen mundua nola ulertarazten gaituen ezagutuko ditugu.

#### Bigarren Hezkuntzako 1. eta 2. mailako ikasleentzako tailerrak

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

Math Mystery Box kutxa batean sartutako *escape rooma* da eta, hortik ateratzeko, enigma matematikoak ebazten joan behar da. Pixkanaka, talde-erronkak konpontzen diren heinean, erronka berriak azalduko

dira. Giltzarrapoak ireki beharko dira, puzzleak muntatu... Dena prest 50 minutuz matematika dibertigarriaz gozatzeko.

- **Rubikeko kuboak ebazten ikasi** - Rubén López de Juan (UPV/EHU) – Oteiza erakusketa-aretoa

Tailer honetan propietate matematiko interesgarri asko dituen Rubik-en kuboak ebazteko metodo klasiko eta errazaren hastapen bat emango da paperean inprimatutako bideo eta tutorialen euskarriaren bidez. Ondoren, eskarmentu handiko lehiakideek abiadura-erakustaldi txiki bat egingo dute.

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

Papera tolesteko arte ederrak matematika erabiltzen du figurak diseinatzeko. Hortaz, papiroflexiaren bidez matematika praktikatu eta ikas daiteke. Tailer honetako partehartzaileek primeran pasatuko dute papiroflexiazko figurak egiten eta kontzeptu eta teorema matematikoak ulertuko dituzte papera tolesten dugun bitartean.

- **Jolas erraldoiak** - Pedro Alegría y Raúl Ibáñez (UPV/EHU) – Chillida erakusketa-aretoa

Jolasak gure kulturaren eta gizartearen zati garrantzitsu bat dira, eta gazteenetatik helduenetara, pertsona guztiek gozaten dute horiekin. Bereziki, "asmamen-jokoak" deiturikoak tresna ludikoa dira, haiekin jolasten duten pertsonak dibertitzen eta lotzen baitituzte, baina tresna didaktikoa ere dira. Asmamen-jokoek gure pentsamendu-gaitasuna garatzen laguntzen dute eta, horretaz jabetu gabe, matematikara, problemak ebaztera eta metodo zientifikora hurbiltzen gaituzte.

Tailer honetan asmamen joko erraldoiak erabiliko dira. Giza tamainako kubo soma batetik hasi eta esku bat baino handiagoak diren fitxak dituen lau bat marraraino, ondorengo jokoetatik igaroz bere bertsio

estra handian: Katamino, Mastermind, Pulos, Tantrix, Molino, Atasco, Hanoiko Dorreak, Bat-bateko Eromena, etab.

### Bigarren Hezkuntzako 3. eta 4. mailako ikasleentzako tailerrak

- **Möbiusen Banda lotsagabea** - Juan Miguel Ribera Puchades (Universitat de les Illes Balears) –Arriaga erakusketa-aretoa

Lantegi honek alde bakarreko azalera bakarra arakatuko du, orientagarria ez den izaera azaleratuz eta "gora" eta "behera" kontzeptuak desafiatuz. Gainazalean aldaketak egingo ditugu azalera berriak diseinatzeko eta ebaki harrigarrien bidez ikertuko ditugu. STEAM munduan duen garrantzia aztertuko dugu.

- **Oloidearekin bueltaka** - Lucía Rotger García (Universitat de les Illes Balears) – Baroja erakusketa-aretoa

Ezohiko pertsona baten ideia on batek mundua hobetu dezake, gurpilekin gertatu zen bezala, adibidez. Ordura arte pentsaezina zen objektu astunak mugitzea, eraikuntzetarako altxatzea edo urrutiagora iristea. Izan ere, objektuen propietate matematikoen lotura estua dute objektuez egiten dugun erabilerarekin. Jarduera honen ideia, objektu baten propietate matematiko bat, biraketa dena, munduaren hobekuntza bihurtzea.

## ARRATSALDEKO SAIOA

### Bakarrizketa matematikoak

18:30-20:30

**Zenbaki lehenen musika.** Francisco R. Villatoro Machuca (Malagako Unibertsitatea).

Riemannen hipotesia matematika osoan oraindik frogatu gabeko aierurik ospetsuena da. Bere soluzioa milioi bat dolarrekin sarituko da, hori frogatzen duenarentzat garrantzirik gabekoa, ate handitik matematikaren historiara pasako baita. Pi zenbakia eta zenbaki lehenak dira arazo honen protagonista nagusiak, eta aurre egin dioten jenio guztiak gainditu ditu.

Fisikaria den arren, Francis Villatoro Matematikan doktorea da eta Malagako Unibertsitateko irakaslea. Ikertu matematika konputazionaletan uhinak aztertzeko. "La Ciencia de la Mula Francis" blogetik eta "Coffee Break: Señal y Ruido" podcast-etik zabaltzen du, SER Málaga katearekin eta MUY Interesante aldizkariarekin lankidetzan, besteak beste.

**Tamaina garrantzitsua da... edo ez.** Raquel Villacampa Gutiérrez (Zaragozako Unibertsitatea).

Hitzaldi honek galdera bati erantzutea du helburu. Tamaina garrantzitsua da? Matematikaren adarrak diren Geometria eta Topologiatik abiatuta, hizlariak galdera horri erantzuten saiatuko da.

Raquel Villacampa Matematikan doktorea da Zaragozako Unibertsitatean eta Geometria Diferentzian aditua. Matematika eta zientzian emakumearen jarduna zabaltzen du hainbat formatutako jardueretan parte hartuz, hala nola, hezkuntza-hitzaldiak, tailerrak, elkarrizketak, podcastak... Gaur egun, Zaragozako Unibertsitateko Matematika Sailean lan egiten du eta unibertsitate bereko Matematika eta Aplikazioen Unibertsitate Institutuko kide da.

***Demostrazio bisualak goi dimentsioetan.*** Urtzi Buijs Martín (Malagako Unibertsitatea).

Demostrazio bisual batek ez du manipulazio aljebraikorik edo kalkulu konplexurik behar, proba osatzen duten irudiak bakarrik. Irudi horiek bi dimentsiokoak izaten dira, gure liburu-etako orrialdeak halakoxeak baitira. Batzuek piezak edo irudiak erabiltzen dituzte espazio tridimentsionalean, baina... ikus al ditzakegu dimentsio handiagoak? Erakuts al ditzakegu teorema laugarren dimentsioan? 4D ikusmenari buruzko hitzaldi honek erakutsiko du hori posible dela!

Malagako Unibertsitateko matematikari eta irakasle titularra, Buijs Martín, Topologia Aljebraikoaren arloan ikertzen ari da. Duela gutxi "Lie models in Topology" liburua argitaratu du, Ferran Sunyer i Balaguer saria jaso duena. Besteak beste, Pentsamendu Matematikoaren Bilakaerari buruzko eskolak ematen ditu Matematikako Masterrean. Ahal duen guztietan, Archimedes Tube proiektuari denbora eskaintzen dio, eta kanal horretan askotariko eduki matematikoak aurki daitezke, hala nola teoremen frogapenak, matematikaren historia edo matematika.

***Nanounibertsoaren modelaziorako bidaia.*** Daniela Moreno Chaparro (BCAM).

Nanopartikulak eskala nanometrikoan dauden egitura ñimiñoak dira eta berebiziko garrantzia dute hainbat aplikaziotan, hala nola medikuntzan eta elektronikan. Hitzaldian modelazio matematikotik ikusitako partikula txiki horiek azalduko dira. Hasteko, eskala nanometrikoa aztertuko dugu, eta eskala hain txikian dauden gorputzak ulertzearen garrantzia nabarmenduko dugu, ikertzaileek partikula horien portaera ulertzeko ekuazioak eta simulazioak nola erabiltzen dituzten ikertuz. Naturan eskala txiki horretan gertatzen diren fenomeno fisiko batzuk interpretatuko ditugu, hala nola birusen garraioa, eta nabarmenduko dugu ikerketa horrek eragin positiboa izan dezakeela dauden teknologien hobekuntzan eta berrikuntza berrien garapenean.

Moreno Chaparro doktorego-ikaslea da BCAMen eta Euskal Herriko Unibertsitatean. Birusen garraio pasiboa aztertzen du, birusak nanopartikula apaindu gisa moldatuz. Bere ibilbide akademikoan, Kolonbiako Unibertsitate Nazionaleko Ingeniaritza Mekanikoko maisutza egin zuen 2022an. Bere ikerketa modelatze biologikoan zentratu zen (sustraien hazkundera landareetan), batez ere adarkatze forma geometrikoetan, FEM elementu finituen metodoa aplikatuz, erreakzio-hedapen eredu bat erabiliz. 2021ean, BCAMeko CFD-MS ikerketa-taldean ikerketa-teknikari gisa hasi zuen bere ibilbidea, birusen garraio pasiboa modelatuz eta simulatuz.

***Matematikak, denbora-gezia eta adimen artifizial eta biologikoak.*** Miguel Aguilera Lizarraga (BCAM).

Sistema biziak oreka termodinamikoetik kanpo funtzionatzen dute, eta denborazko asimetriak ezaugarri dituzten propietate dinamikoak sortzen dituzte. Hau da, bere funtzionamendutik iraganaren eta etorkizunaren arteko denbora-ordena bat sortzen da ("denboraren gezia" bezala ezagutzen dena), ingurunearekin energia eta materia trukatzeko eragindako entropia barreiatzearekin lotuta. Zer lotura dago propietate termodinamiko horien eta sistema bizidunen informazioa prozesatzeko gaitasunaren artean? Hitzaldi honek ideia horiek neurozientzian eta adimen artifizialean dituzten inplikazioak aztertuko ditu. Sare neuronal biologiko edo artifizialak bezalako sistema adimendunetarako, informazioa eraginkortasunez prozesatzeko, arkitektura malguak behar dira, denboran zehar barneko eta kanpoko gertaerekin aldatzen diren fluxu sensorial ugari integratzen dituztenak. Azkenik, ideia horiek adimen artifizialeko arazoekin lotuko ditu, hala nola autonomiarekin, lerrokatze-arazoarekin edo sistema adimendunen agentziarekin.

Aguilera Lizarraga Ikerbasque ikertzailea da BCAMen. Bere ikerketa sistema konplexuen, neurozientzia konputazionalaren, fisika estatistikoaren eta zientzia kognitiboaren arteko elkargunean kokatzen da. Sistema bizietan eta artifizialetan portaera moldagarriak eta auto-



antolatuak eta portaera autonomoaren eta agentziaren gaitasunak agertzea du helburu. Horretarako, sare konplexuei buruzko teoria matematikoa, oreka ezaren fisika eta informazioaren teoria konbinatzen ditu neurozientziako, robotikako eta bizitza artifizialeko eredu konputazionalekin, bizitzari eta adimenari buruzko arazo irekiei aurre egiteko.

**Letratatua naiz.** Sara Barja Martínez (CSIC, UPV/EHU, DIPC).

Askotan matematikak zenbakiez osatutako arloa bezala ikusten dugu baina, egia esan, kontzeptu sakonak, erlazioak eta unibertsoaren ereduak adierazten dituzten sinbolo eta letrekin aberastutako hizkuntza dira. Hitzaldi honetan, elementu horiek matematikaren hizkuntza unibertsala eratzeko nola elkartzen diren aztertuko dugu, kontzeptu konplexuak ulertzea errazteaz gain, diziplina horri datxekion edertasuna ere azaleratuz, Eulerren identitate dotorean adibide gisa.

Barja Martínez Ikerbasque ikertzailea da Euskal Herriko Unibertsitatean (EHU). Bere lanak elektrokatalisi-prozesuetan egituraren eta erreaktibitatearen artean dauden erlazioak ulertzea du helburu. Fisikan doktorea, Espainian, Estatu Batuetan eta Alemanian garatu du bere ikerketa-ibilbidea. Gaur egun, ERC-StG proiektu bat koordinatzen du, itsasoko uretatik abiatuta H<sub>2</sub> ekoiztea bilatzen duena. Horretarako, bereizmen atomikoa duten mikroskopioen bidezko katalizatzaileen azterketa eta eragiketa-baldintza errealetan dauden beste metodo batzuk konbinatzen ditu. Bere ibilbidea Hypatia 2019 eta Ikerbasque 2023 sariek saritu dute.

## **Antolatzaileak**

### **BCAM IKERKETA ZENTROA**

BCAM Bilbon egoitza duen diziplinarteko ikerketa-zentroa da, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Sailak eta BERC (Basque Excellence Research Centers) sarearen barruan sustatua.

2008an sortu zuen Eusko Jaurlaritzak, Ikerbasque-ren bidez, eta bere helburu nagusietako bat da matematika gizartearen zerbitzura jartzea, ezagutzaren transferentziaren bidez, ikerketaren emaitzak biozientziak, osasuna, energia edo fabrikazio aurreratua bezalako sektoreetara zabalduz, eta tokiko eta nazioarteko erakundeekin eta enpresekin batera lan eginez.

Zentroak gaur egun 34 nazionaletako 186 ikertzaile ditu, eta hiru aldiz (2013, 2018 eta 2021) Severo Ochoa saria eman dio Estatuko Ikerketa Agentziak, BCAM Europako erakunde garrantzitsuenetako bat dela sendotzen duena.

BCAMeko bazkideak Univesidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Ikerbasque, Innobasque, Bizkaiko Foru Aldundia, Petronor Innovación S.L. eta Bilboko Udala dira.

### **EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEKO KULTURA ZIENTIFIKOKO KATEDRA**

UPV/EHUko Kultura Zientifikoko Katedra unibertsitate-hedapenerako katedra da. 2010eko urrian sortu zen eta unibertsitatearen berezko unitate akademikoa den arren, antolatzeko eta funtzionatzeko nolabaiteko autonomia du. Ikuspuntu akademikotik, gaur egun, Garapen Zientifiko-sozialaren eta Transferentziaren arloko Errektoreordetzaren mende dago. Bestalde, Euskampus Fundazioaren Kultura Zientifiko eta Berrikuntzarako Unitatearen (UCCi) organigraman integratuta dago Katedra; hau da, fundazio horren mende dago funtzionamendu administratibo eta ekonomikoari dagokionez. Mendekotasun bikoitza du, beraz.

Katedra Bizkaiko Foru Aldundiarekin (Kultura Saila) sinaturiko lankidetzahitzarmen baten bidez sortu zen. Hitzarmen horrek funtzionamendurako behar ziren funtsak eman zituen. Lankidetzak hori 2021. urtearen amaieran amaitu zen, eta, harrezkero, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila izan da hitzarmena sinatu duen erakundea. Hortaz, sail hori da Katedrari babesa ematen dion kanpo-erakundea.

## **NAUKAS**

Naukas.com atarian zientziari buruzko artikulak argitaratzen hasi zen proiektua zientzia-dibulgazioarekin lotutako ekitaldiak antolatzen hasi zen orain dela 15 urte. Gaur egun, Naukas Bilbao eta Matematikaren BCAM Naukas bezalako ekimenak bideratzen dituzte.