

Año LXXXIV. urtea

285 - 2023

Enero-abril

Urtarrila-apirila



# Príncipe de Viana

SEPARATA

---

Divulgación y cultura  
científica desde el Museo  
de Ciencias Universidad  
de Navarra

Ignacio López Goñi

---

# Sumario / Aurkibidea

## Príncipe de Viana

Año LXXXIV · n.º 285 · septiembre-diciembre de 2023  
LXXXIV. urtea · 285. zk. · 2023ko urtarrila-apirila

### CULTURA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA KULTURA ETA DIBULGAZIO ZIENTIFIKOA Gurutze Pérez Artieda (coord./koord.)

#### Presentación / Aurkezpena Gurutze Pérez Artieda

11

### COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA: HISTORIA, MODELOS Y ESTRATEGIAS / ZIENTZIAREN KOMUNIKAZIOA: HISTORIA, EREDUAK ETA ESTRATEGIAK

#### Atención pública a la ciencia 1820-2010: un panorama *longue durée* Martin W. Bauer

29

#### Comunicación científica en contextos organizacionales: hacia un «giro organizacional» en la investigación sobre comunicación científica Mike S. Schäfer, Birte Fähnrich

57

#### Historias científicas como cultura: experiencia, identidad, narrativa y emoción en la comunicación pública de la ciencia Sarah R. Davies, Megan Halpern, Maja Horst, David A. Kirby, Bruce Lewenstein

79

### CULTURA CIENTÍFICA NAVARRA: ENTIDADES Y ACCIONES DE DIVULGACIÓN / NAFARROAKO KULTURA ZIENTIFIKOA: ERAKUNDEAK ETA DIBULGAZIOKO EKINTZAK

#### El Planetario de Pamplona: treinta años de cultura científica en Navarra Javier Armentia Fructuoso

101

#### Divulgación y cultura científica desde el Museo de Ciencias Universidad de Navarra Ignacio López Goñi

111

# Sumario / Aurkibidea

<b>SciencEkaitza. Un puente entre cultura, ciencia y sociedad</b> Paula Noya López	127
<b>La divulgación científica en la Universidad Pública de Navarra. La Unidad de Cultura Científica</b> Iranzu García Iriarte, Susana Irisarri	145
<b>Cátedra Mujer, Ciencia y Tecnología de la UPNA</b> Patricia Aranguren Garacochea, Edurne Barrenechea Tartas, Leyre Catalán Ros, Silvia Díaz Lucas, Aránzazu Jurío Munarriz, Alicia Martínez Ramírez, Nora Millor Muruzabal, Marisol Gómez Fernández, Idoia San Martín Biurrun	159
<b>Una década de divulgación científica no institucional en Navarra (2012-2022)</b> Joaquín Sevilla Moroder	179
<b>LOS TRABAJOS Y LOS DÍAS DEL AÑO 2022 / 2022ko LANAK ETA EGUNAK</b> <b>Tesis doctorales sobre temática navarra de ciencias humanas, sociales y jurídicas, leídas en 2022</b> (Según la Base de datos Teseo del Ministerio de Educación)	189
<b>Autores navarros en castellano, año 2022</b> Mikel Zuza Viniegra	193
<b>Hogeita hamarliburu 2022koak</b> Ángel Erro Jiménez	197
<b>Celebrar lo insólito. Los Encuentros de Pamplona 72-22</b> Mireya Martín Larumbe	203
<b>Que cuenta de los quehaceres y faenas acontecidas en la forma audiovisual</b> Marga Gutiérrez Diez	211
<b>Noticias sobre etnografía, folclore y cultura tradicional</b> David Mariezkurrena Iturmendi	223
<b>Un museo universitario</b> Yolanda Cagigas Ocejo	231

# Sumario / Aurkibidea

<b>I Congreso Internacional Historia con Memoria en la Educación</b> César Layana Ilundain, José Miguel Gastón Aguas	241
<b>Portal Digital de la Cultura Navarra</b> Itziar Arrieta, Juanjo Asa, M. <sup>a</sup> Camino Barcenilla, Asun Maestro	249
<b>Entrevista a Pedro Salaberri</b> Alicia Ezker Calvo	261
<b>Discurso pronunciado por Pedro Salaberri en la entrega del Premio Príncipe de Viana de la Cultura 2022</b> Pedro Salaberri	275
<b>Currículums</b>	279
<b>Analytic Summary</b>	287
<b>Normas para la presentación de originales / Idazlanak aurkezteko arauak / Rules for the submission of originals</b>	291

# Divulgación y cultura científica desde el Museo de Ciencias Universidad de Navarra

---

Dibulgazioa eta kultura zientifikoa, Nafarroako Unibertsitateko Zientzien Museotik

---

Science popularisation and culture by the University of Navarra Science Museum

Ignacio López-Goñi

Director del Museo de Ciencias Universidad de Navarra

[ilgoni@unav.es](mailto:ilgoni@unav.es)

<https://orcid.org/0000-0002-3873-8743>

DOI: <https://doi.org/10.35462/pv.285.6>

Recepción del original: 22/09/2022. Aceptación provisional: 14/12/2022. Aceptación definitiva: 27/12/2022.

## RESUMEN

Los museos de ciencias son útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales, ayudan a despertar la curiosidad y el interés por la ciencia en general, y contribuyen en cierta medida a su democratización. Sobre la base de su colección y la experiencia docente e investigadora, el Museo de Ciencias Universidad de Navarra desarrolla actividades formativas, divulgativas, experimentales, de sensibilización ambiental, visitas y exposiciones para todos los públicos. El objetivo no es solo promover vocaciones científicas entre la juventud, sino promover una cultura científica en la sociedad, acercar, difundir y comunicar la ciencia a través de las muchas actividades que se realizan.

**Palabras clave:** museo de ciencias; cultura científica; divulgación científica; docencia de las ciencias.

## LABURPENA

Zientzia museoak erabilgarriak dira zientzia esperimentalak irakatsi eta ikasteko prozesuan; zientziarekiko jakin-mina eta interesa pizten laguntzen dute eta, neurri batean, zientzia demokratizatzen ere. Nafarroako Unibertsitateko Zientzien Museoak, bere bilduman oinarriturik eta irakaskuntza eta ikerketako esperientziatik abiatuta, hainbat jarduera garatzen ditu jende guztiarendako: prestakuntza jarduerak, dibulgaziokoak, esperimentalak, ingurumenarekiko sentsibilizazioa bultzatzekoak, bisitak eta erakusketak. Helburua ez da soilik bokazio zientifikoak bultzatzea gazteen artean, baizik eta gizartean kultura zientifikoa sustatzea, zientzia hurbildu, zabaldu eta komunikatzea, horretarako hainbat jarduera eginez.

**Gako hitzak:** zientzia museoa; kultura zientifikoa; dibulgazio zientifikoak; zientzien irakaskuntza.

## ABSTRACT

Science museums are useful in the experimental science teaching-learning process. They help awaken curiosity and interest in science in general, and contribute to some extent to its democratisation. Based on its collection and teaching and research experience, the University of Navarra Science Museum conducts training, informative, experimental and environmental awareness activities, and runs tours and exhibitions for the general public. Its aim is not only to promote scientific vocations among young people but also a scientific culture in society, to bring, disseminate and communicate science through the many activities it organises.

**Keywords:** science museum; scientific culture; scientific popularisation; science teaching.

1. INTRODUCCIÓN. 1.1. Los museos de ciencias como promotores del aprendizaje de la ciencia. 1.2. Las unidades de cultura científica. 2. EL MUSEO DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE NAVARRA. 3. #LABMECRAZY! SCIENCE FILM FESTIVAL. 4. SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. 5. LA MUJER EN LA CIENCIA. 6. CIENCIA EN LA CALLE. 7. CIENCIA SOBRE RUEDAS Y LA MALETA PERIÓDICA. 8. CIEN-CEANDO: CAMPAMENTOS DE VERANO. 9. OTRAS ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA. 10. SEMINARIOS DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA. 11. EL FUTURO DEL MUSEO DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA. 12. LISTA DE REFERENCIAS.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Los museos de ciencias como promotores del aprendizaje de la ciencia

Desde hace años, preocupa el bajo nivel científico de los ciudadanos en general, la baja actitud hacia la ciencia de algunos sectores de la sociedad, el descenso de vocaciones científicas entre los jóvenes, y la proliferación de noticias falsas y bulos relacionados con la ciencia. Según datos de la quinta encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2010, que realiza bienalmente la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), el 35,5 % de los españoles asegura que está poco o nada interesado por la ciencia, aduciendo como principales motivos que «no despierta su interés» y que «no la entiende». En este sentido, cabe preguntarse si los museos de ciencias pueden mejorar el aprendizaje de la ciencia en la sociedad. En un estudio sobre el impacto de este tipo de museos en España, realizado por el Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universidad Pompeu Fabra (Revuelta et al., 2016), comprobaron que los museos y las ferias de ciencia constituyen un elemento sustancial que contribuye positivamente en la educación de las ciencias, no solo en la población escolar sino también en edades adultas. Según este estudio, los museos de ciencias ayudan a despertar la curiosidad y el interés por la ciencia en general, contribuyen en cierta medida a democratizar la ciencia y hacen de intermediario entre la ciencia y la sociedad.

De forma similar, E. Abenza-Bernal y F. J. Robles-Moral (2022) hacen un análisis de los museos de ciencias como recurso didáctico para la educación secundaria y concluyen que en muchos casos estos centros museísticos son una herramienta educativa que facilitan la alfabetización científica de los estudiantes y los motivan para mostrar inte-

rés y respeto a las ciencias. Además, en muchos casos proporcionan materiales para que los docentes preparen y trabajen con su alumnado y, por tanto, son útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales.

A lo largo de la historia, los museos de ciencias han evolucionado desde meros gabinetes de curiosidades con una finalidad de catalogación, conservación e investigación de la naturaleza, hasta «centros de ciencias» llenos de botones en los que los medios interactivos han acabado siendo más un fin que un medio. Pero muchos museos de ciencias pretenden potenciar la experimentación y la participación activa, ser un instrumento educativo de calidad unido al currículum de los alumnos y alumnas, en colaboración con el profesorado y los maestros. El objetivo no es divertir con la ciencia sino mostrar una ciencia seductora, fascinante, apasionante, interesante, emocionante, empleando también los medios propios de un museo.

## 1.2. Las unidades de cultura científica

Las unidades de cultura científica (UCC) comenzaron su actividad el Año de la Ciencia 2007 para la realización de actividades de difusión y divulgación científica y tecnológica. Desde entonces muchos centros de investigación y universidades han promovido su creación. Según el Libro Blanco de las Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (FECYT, 2021), estas oficinas son hoy en día uno de los principales agentes en la difusión y divulgación de la ciencia y la innovación en España, y constituyen un servicio clave para mejorar e incrementar la formación, la cultura y los conocimientos científicos de los ciudadanos. Han adquirido un papel fundamental en la transmisión social del conocimiento generado en los centros de investigación, universidades y otras instituciones. Asimismo, desempeñan una labor de gran importancia para el fomento de la cultura científica y de la innovación, tanto en la sociedad civil como en el tejido productivo.

Entre las actividades que desarrollan las UCC podemos encontrar desde la organización de actividades de divulgación (ferias científicas, exposiciones, talleres, concursos, etc.), la comunicación científica y las relaciones con los medios de comunicación, hasta acciones formativas dirigidas a la comunidad investigadora y educativa (elaboración de unidades didácticas, talleres pedagógicos, cursos de formación para profesorado, etc.). Esta heterogeneidad de actividades y amplio espectro de destinatarios ha supuesto un elemento clave y muy positivo para su objetivo final y global: aumentar la cultura científica de la población. Actualmente, son 79 las UCC en España que están integradas en la Red UCC+i de la FECYT, si bien existen otras unidades que, de manera no oficial, utilizan esta denominación.

## 2. EL MUSEO DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE NAVARRA

Los orígenes del Museo de Ciencias se sitúan en los años 70 del siglo pasado cuando varios profesores y profesoras de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra organizan el material biológico existente, que en su mayoría provenía de la investiga-



ción realizada desde los años 60 (tesis doctorales, tesinas y prácticas de campo). En los años siguientes, las colecciones se fueron enriqueciendo con las investigaciones de los departamentos, y a principios de los años 80 se constituye el Museo de Zoología y el herbario PAMP que recogen las colecciones de Zoología y Botánica de la Universidad. A lo largo de los años, la colección se fue completando con diversas donaciones privadas. Un punto de inflexión en la historia del Museo es 1995, año en el que la Universidad de Navarra recibió la donación del Colegio de Nuestra Señora del Buen Consejo de Lekaroz, de los RR. PP. Capuchinos. Se trata de una valiosa colección de ciencias naturales formada por más de mil piezas de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, invertebrados y artrópodos de todas partes del mundo, recogidas desde 1891. Como la donación de la colección Lecároz requería su exposición, se instalaron unas vitrinas «provisionales» que se colocaron en las distintas plantas del edificio de Ciencias de la Universidad de Navarra. Se tardó más de dos años en limpiar, clasificar y reparar muchas de las piezas y la inauguración oficial fue en 1998.

Otras donaciones de gran valor museístico y educativo que completarían la colección del Museo de Ciencias son las siguientes: colección Gómez-Bustillo de grandes mariposas tropicales donadas por Jaime Anfruns; colección Manuel Martel con más de 3000 piezas de minerales, rocas y fósiles; colección de 3500 conchas de distintos moluscos de todos los mares y océanos del mundo, del arquitecto madrileño José del Río y Soler de Cornellá; otras colecciones de De la Pisa, Rupérez, Díaz de Cerio, Nagore, Pérez Iñigo e Iraizoz, de cajas entomológicas, lepidópteros, fósiles, moluscos, preparaciones microscópicas y mamíferos; y recientemente la colección Biosca de grandes piezas naturalizadas, de gran valor educativo.

Gracias a la investigación y a la generosidad de estos donantes, el Museo alberga en total cerca de un millón de registros museísticos de animales, plantas, fósiles y minerales, pertenecientes a más de diez mil especies distintas. Estas colecciones tan variadas y perfectamente catalogadas y clasificadas, permiten observar los cambios que han ocurrido en las poblaciones a lo largo del tiempo, y son fundamentales para estudiar y entender los efectos del cambio ambiental y la evolución en los ecosistemas.

Desde 1998, se exponen en el edificio de Ciencias más de seis mil piezas de su colección distribuidas en cerca de ochenta vitrinas, en las que se muestra un pequeño detalle de ese millón de registros museísticos: desde el medio marino, invertebrados, vertebrados, plantas, hongos, minerales, insectos, fósiles, hasta conceptos de anatomía y evolución, por ejemplo. La exposición se completa con algunas curiosas vitrinas dedicadas a material científico antiguo.

La Universidad de Navarra, a través de su Museo de Ciencias, quiere contribuir a la divulgación de la ciencia a todos los públicos en el ámbito local, nacional e internacional. Su misión es acercar la ciencia a la sociedad, de una manera más divulgativa. El Museo está abierto al público y regularmente se organizan visitas guiadas, atendidas por los técnicos del museo, profesores, doctorandos o estudiantes voluntarios del Museo de Ciencias. Cada año miles de personas, especialmente estudiantes de colegios e institutos, visitan las instalaciones. El Museo de Ciencias Universidad de Navarra está

inscrito oficialmente en la Red UCC+i (Unidad de Cultura Científica e Innovación) de la FECYT desde abril de 2019 (n.º de registro 114), aunque viene realizando actividades de divulgación general del conocimiento científico y tecnológico desde 2007. (Más información en su página web: <https://museodeciencias.unav.edu/>). Sobre la base de su colección y sobre la experiencia docente e investigadora, el Museo de Ciencias desarrolla actividades formativas, lúdicas, divulgativas, experimentales, de sensibilización ambiental, visitas y exposiciones para todos los públicos. Así, el Museo de Ciencias coordina las actividades de la Semana de la Ciencia y la Tecnología, campamentos de ciencia en verano para niños y niñas, talleres y ferias de ciencias, exposiciones, etc. Y celebra de manera especial algunos días significativos: Día del Medio Ambiente, Día de Darwin, o el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, etc. De esta forma, el Museo también participa en la estrategia STEM, para hacer más atractiva la enseñanza de asignaturas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Pero el objetivo no es solo promover vocaciones científicas entre la juventud, se trata de promover toda una cultura científica en la sociedad, difundir y comunicar la ciencia, acercar la ciencia a la sociedad a través de la comunicación, para que la ciudadanía se acerque también al conocimiento científico, a través de las muchas actividades que se realizan y que se detallan a continuación. Para ello, el Museo de Ciencias cuenta con la ayuda de la FECYT, el Gobierno de Navarra, el Ayuntamiento de Pamplona y de empresas privadas y fundaciones como Laboral Kutxa o la Fundación Sabadell, entre otras. Además, colabora con otras instituciones como el Planetario de Pamplona o la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU, y de manera puntual con otras instituciones, ayuntamientos y asociaciones.

### 3. #LABMECRAZY! SCIENCE FILM FESTIVAL

#LabMeCrazy! Science Film Festival es un festival internacional de cine científico que quiere premiar las mejores producciones audiovisuales relacionadas con la ciencia y la tecnología. Es un proyecto de divulgación y comunicación de la ciencia, dirigido al público en general, aunque su principal objetivo es despertar la pasión por la ciencia, especialmente entre la gente joven. Con esta actividad se quiere acercar la actividad investigadora a la sociedad, fomentando la curiosidad, la creatividad, la innovación, el rigor, la pasión y el compromiso con la ciencia, a través de las producciones audiovisuales. Al festival se pueden presentar audiovisuales en diferentes géneros y formatos: película o documental, programa de televisión, producción realizada por estudiantes, producción realizada por universidades o centros de investigación, video corto para web o redes sociales; sobre cualquier tema relacionado con la ciencia y la tecnología, en su sentido más amplio. Un jurado especializado selecciona las mejores obras, que son presentadas a la ciudadanía en un evento y una gala final de entrega de premios. Durante la semana en la que se celebra el festival (normalmente en el mes de febrero), se proyectan al público el documental ganador y algunos de los finalistas, se tienen coloquios con los productores o directores y directoras de los documentales. Se organizan además otras actividades paralelas para que la ciudadanía conozca algunas disciplinas científicas, como son un safari urbano, búsqueda de fósiles por la ciudad, o visualización nocturna de estrellas, entre otras.

La primera edición del festival se celebró en 2019. Desde entonces, en cada edición se presentan una media de más de mil producciones audiovisuales de cerca de cien países distintos. Las películas ganadoras en las últimas ediciones han sido *My love affair with the brain*, sobre la vida de la neurocientífica Marian Diamond; *Mi maestro el pulpo*, que unos meses después de haber ganado en el festival #LabMeCrazy ganó el Oscar al mejor documental científico; y *La razón por la que salto*, una fascinante historia que explica la incapacidad de comunicarse verbalmente y el comportamiento de niños y niñas autistas.

En la última edición, celebrado en 2022, los ganadores en el resto de categorías fueron:

- Programa de televisión: *World of Viruses*. Alemania, 29 min, 2021. ZDF.
- Producción realizada por estudiantes: *Moon Landing*. Costa Rica, 7 min, 2020. Melany Mora.
- Trabajo producido por Universidades: *The Artificial Revolution*. Estados Unidos, 9 min, 2021. Elyas Masrouf.
- Vídeo en web o redes sociales: *The Science of an Extreme Animal Athlete*. Estados Unidos, 11 min, 2020. Day's Edge Productions.
- Premio especial del público: *GastroCiencia*. España, 10 min, 2021. Universidad de Murcia.

En la web del festival se pueden encontrar los finalistas y ganadores de las ediciones anteriores en todas las categorías: <https://www.unav.edu/web/labmecrazy>.

Además, el festival incluye un premio especial «Pasión por la ciencia» a la figura de un científico o científica que haya destacado por su entrega y ejemplo de dedicación a la ciencia para la gente joven. Hasta ahora, han recibido este galardón el investigador español Francisco J. Mojica por su trayectoria científica y su descubrimiento del sistema de edición genética CRISPR-Cas y que fue el último candidato español al premio Nobel; la investigadora del CSIC Margarita del Val, por su papel en la comunicación científica durante la pandemia; y, en la última edición del festival, los investigadores Luis Enjuanes, Mariano Esteban y Vicente Larraga, por su incansable trabajo en el desarrollo de nuevas vacunas contra la COVID-19.

A lo largo del resto del año se organizan proyecciones del documental ganador y de los finalistas, y coloquios con científicos o científicas expertas en los temas que tratan los documentales, como son las actividades «El documental del mes», que se realiza en el Museo de Ciencias Universidad de Navarra; la «Gira de documentales por Navarra» en la que se visitan varias localidades de la Comunidad Foral como Tudela, Viana, Estella, Falces, Tafalla, Mendavia, Ribaforada, Petilla de Aragón, etc., con la colaboración de la Red de Bibliotecas de Navarra; además de otras colaboraciones en Cursos de Verano de las Universidades Navarras o en el ciclo «Cine y medio ambiente» con el Museo de Educación Ambiental de Pamplona. Con todo ello, se busca propiciar encuentros, sorprender a los participantes con esos momentos bellos que la ciencia puede ofrecer cuando se adquiere conocimiento sobre lo que nos rodea.

#LabMeCrazy! Science Film Festival es uno de los eventos de la Universidad de Navarra más mediáticos de los últimos años: son miles las personas que participan en el programa del festival, que visitan la web y las redes sociales del festival y con un impacto destacado en los medios de comunicación locales y nacionales.

#### 4. SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

La Semana de la Ciencia y la Tecnología es una celebración mundial que tienen lugar tradicionalmente en el mes de noviembre y busca llamar la atención de la sociedad, en particular de los escolares y de los y las jóvenes, sobre la profesión científica, el valor de la ciencia y la importancia de la participación de la sociedad en su desarrollo. El Museo de Ciencias viene celebrando la Semana de la Ciencia y la Tecnología de forma ininterrumpida desde 2007, con un programa completo de actividades variadas que se dirigen tanto al público general como a los centros educativos de la Comunidad Foral.

Cada año, durante el mes de noviembre, se organizan actividades específicas para centros escolares, que incluyen charlas divulgativas, proyección de documentales y talleres experimentales que reúnen a más de mil quinientos jóvenes en cada edición. El objetivo es acercar los resultados y métodos de la actividad investigadora a la sociedad, especialmente a la gente joven, y de fomentar la cultura científica en la sociedad a través de la difusión del conocimiento de expertos y expertas en las diferentes ramas de la ciencia, y ofrecer recursos a los centros escolares para enseñar aspectos relacionados con la ciencia de forma práctica, atractiva y amena.

En concreto, en la edición de noviembre de 2021 se organizaron actividades para centros escolares (niños y niñas de primaria y secundaria) que consistieron en charlas de divulgación sobre temas diversos como «La amenaza de las superbacterias», «Química extraterrestre», «Los minerales de la casa romana», «¿Te imprimo un corazón?: biotecnología, biomateriales y células madre como medicina regenerativa», «Una imagen vale más que mil palabras. Taller de oftalmología. Cuida tus ojos hoy para ver mañana», «Robots. ¿Qué podemos esperar de ellos en el futuro?». Además, se incluyeron talleres experimentales de microbiología, biología, física, química y geología. Las actividades se completaron con visitas guiadas a la colección del Museo de Ciencias y al centro de investigación Cima Universidad de Navarra.

Durante esos días se organizaron también un ciclo de conferencias sobre «La cumbre del clima COP26 ¿Una nueva esperanza?» dirigido al público en general con títulos como «Ecología, cambio climático y sexta extinción», «La energía en los edificios ante el objetivo 2050», «Economía circular, ¿oportunidad o desafío?», «Cambio climático, servicios ecosistémicos y TIC disruptivas», «Invasiones antiguas: buscando en el baúl de los recuerdos. Ecología histórica para comprender un mundo cambiante», «Vida» y «Buscando el santo grial de la neutralidad climática en la ganadería». Se participó también en actividades de la «Escuela de sostenibilidad» en el Museo de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Pamplona, y con la «Semana de la Ciencia en Sarriguren», en colaboración con el Ayuntamiento del Valle de Egüés.

Todas las actividades de la Semana de la Ciencia y la Tecnología están en la página web: <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/semanas-de-la-ciencia>

## 5. LA MUJER EN LA CIENCIA

Son numerosas las mujeres que han hecho aportaciones muy valiosas a la historia de la ciencia. Si profundizamos en su trayectoria profesional es frecuente señalar que se llevó a cabo «en un mundo de hombres». Hoy en día, una de las limitaciones para que más niñas y jóvenes opten por una carrera científica es precisamente la falta de referentes femeninos. El proyecto «La mujer en la ciencia» pretende visibilizar, de forma amena y accesible, la biografía de mujeres científicas relevantes que son desconocidas para el público general y dotar a los centros educativos con recursos para colaborar en esta dirección.

Se trata de una serie de vídeos de animación que narran la biografía de científicas relevantes en diferentes ramas de la ciencia; en formato tipo cómic y con una narración sencilla, amena, ágil, breve y rigurosa. Hasta el momento se han realizado quince vídeos sobre las siguientes científicas: Sofía Kovalevskaya, matemática rusa del siglo XIX; Janaki Ammal, botánica y citogenética india; Lynn Margulis, una de las principales figuras de la biología evolutiva, respecto al origen de las células; Mary Anning, primera paleontóloga, descubridora de fósiles del Jurásico; Gerty Cori, bioquímica estadounidense, primera mujer en ganar un Noble de Medicina; Ada Yonath, cristalógrafa israelí reconocida con el Nobel de Química por sus trabajo sobre la estructura de los ribosomas; Ada Lovelace, matemática, célebre por inventar el primer algoritmo, se le considera la primera programadora; Isabel Morgan, creó la primera vacuna experimental contra la polio; María Mitchell, astrónoma del siglo XIX, descubrió un cometa; Rachel Carson, bióloga marina y conservacionista, contribuyó a poner en marcha la moderna conciencia ambiental; Alice Catherine Evans, microbióloga que descubrió el mecanismo de contagio de la brucelosis y redujo su incidencia recomendando la pasteurización de la leche de vaca, fue la primera mujer en ser nombrada presidenta de la Society of American Bacteriologists; Margarita Salas, bioquímica española discípula de Severo Ochoa; Cecilia Payne, astrónoma y astrofísica que propuso que las estrellas están compuestas principalmente por hidrógeno, su trabajo fue considerado en su momento como «la más brillante tesis doctoral escrita nunca en astronomía»; Florence Nightingale, considerada precursora de la enfermería profesional contemporánea; y June Almeida, pionera en la identificación, diagnóstico y la obtención de imágenes de virus, fue la primera persona que vio un coronavirus al microscopio electrónico. Todos los videos están accesibles en <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/la-mujer-en-la-ciencia>

La idea original, dirección, coordinación y adaptación de los guiones corre a cargo de Ignacio López-Goñi. Iñigo Izal Azcárate, profesor de Bioquímica y Genética, ha realizado las ilustraciones y animación de los vídeos. Los guiones han sido realizados por investigadoras e investigadores de la Universidad de Navarra: Carmen Palacios, María Arechederra Calderón, Alberto Morán, Ana Moreno, María de Ujué Moreno Zulategui, Marta Revuelta y Pablo Cobreros. Eva Lus, de la Universidad de Navarra, y Mamen García Moreno, de la cadena SER-Navarra, se han encargado de las narraciones en voz en *off*.

Los vídeos se ponen a disposición de colegios e institutos de la Comunidad Foral de Navarra u otras comunidades. Este proyecto se completa con otras acciones complementarias de divulgación de la ciencia. En colaboración con el grupo de Women for Science and Technology de la Universidad de Navarra (<https://www.unav.edu/web/women-for-science-and-technology>), se ha diseñado una colección de pósteres sobre esas mismas biografías y se ofertan actividades a los colegios, como la exposición de esos pósteres en el mismo colegio, junto con sesiones impartidas por jóvenes investigadoras de la Universidad o centros de investigación asociados, o el visionado y mesa redonda sobre el documental *My love affair with the brain* que narra la vida de la neurocientífica Marian Diamond. Este material y estas actividades también se ofertan en la celebración del 11 de febrero Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Además, esta acción se completa con un ciclo de conferencias sobre «Mujer y ciencia» para la ciudadanía donde se invita a mujeres relevantes en el ámbito de la investigación científica o de la empresa biotecnológica.

## 6. CIENCIA EN LA CALLE

Es una idea original del Museo de Ciencias en colaboración con la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU, que consiste en llevar la ciencia a las calles de la ciudad, a través de infografías científicas, en castellano y en euskera, que se colocan en marquesinas, mupis (mobiliario urbano – puntos de información) o similares.

Se explican así de forma gráfica y fácil de comprender algunos aspectos científicos que hay detrás de los productos de la vida cotidiana. La colección consiste en once infografías que explican la ciencia que hay detrás de la elaboración de una cerveza, un yogurt o una barra de pan; nociones de nutrición y botánica a través del proceso biológico de una manzana; cómo llega el agua a tu hogar o cómo y por qué cambian de color las hojas de los árboles; la ciencia y tecnología que hay detrás de un móvil, un coche eléctrico, cómo funciona una vitrocerámica o el código de barras; o cómo funciona una vacuna.

Hasta el momento actual, se han expuesto por las calles de Pamplona y en los campus de la Universidad del País Vasco, y está previsto colocarlos también en otras ciudades y pueblos. Se puede encontrar más información en <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/ciencia-en-la-calle>.

## 7. CIENCIA SOBRE RUEDAS Y LA MALETA PERIÓDICA

El objetivo de esta actividad es ofrecer recursos didácticos a los centros escolares para enseñar aspectos relacionados con la ciencia de forma práctica, atractiva y amena. Se trata de acercar a los centros educativos de Navarra y alrededores experimentos y actividades de biología, física y química, contribuyendo al fomento de la ciencia como una disciplina atractiva y cercana a lo cotidiano. Esta actividad se concreta en «llevar la ciencia» a los centros escolares. Para ello usamos una furgoneta eléctrica, con el objetivo de transmitir también el mensaje de la importancia de la sostenibilidad y cuidado

ambiental, cuyo exterior está cubierto por un vinilo de imágenes impactantes de naturaleza y ciencia. Su interior está equipado con materiales para poder llevar a cabo experimentos y actividades prácticas –por ejemplo, con piezas del museo para hacer sesiones prácticas, cráneos de mamíferos y reptiles, frascos con ejemplares de especies exóticas invasoras de río y una mesa de proyección de imágenes para poder ver todo lo anterior a gran tamaño–. Este vehículo visita el colegio y allí realiza tantas sesiones consecutivas como se requieran, ya sea en el patio, en el laboratorio o en el aula, adaptadas a la edad de los estudiantes (de 3.º y 4.º de ESO, 1.º de Bachillerato y Formación Profesional, en castellano y en euskera), y coordinadas con el profesorado del centro.

En relación con esta actividad, el Museo de Ciencias también ha desarrollado un proyecto que se denomina «La maleta periódica» con el objetivo concreto de acercar la química a las nuevas generaciones y facilitar la experimentación como método didáctico en los centros escolares. La maleta proporciona los reactivos químicos y productos de laboratorio, de difícil adquisición para cualquier centro educativo por su elevado coste, que son necesarios para la ejecución de un conjunto de más de cuarenta experimentos de química fundamentados en veintiséis de los distintos elementos de la tabla periódica. Cada maleta contiene los reactivos recogidos en un formato cómodo de almacenar y transportar, como es una maleta de mano, adaptada al transporte de reactivos químicos. Además, incluye un libro-guía de todos sus experimentos y la explicación de cada uno de ellos. En los distintos experimentos, se tratan diversos conceptos, por lo que se pueden emplear a lo largo del curso en múltiples temáticas y en distintos niveles de conocimiento. Esta actividad está pensada para ser empleada en tres formatos distintos: en una visita concertada de los alumnos en las mismas instalaciones del Museo de Ciencias; en los talleres «Ciencia sobre ruedas» que visitan el centro educativo; o que el centro adquiera la maleta y el profesorado asiste a una sesión formativa (presencial u online). Más información sobre «La maleta periódica» en <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/la-maleta-periodica>.

## 8. CIENCEANDO: CAMPAMENTOS DE VERANO

Son campamentos urbanos que se organizan en los meses de verano (desde finales de junio a finales de agosto) como una manera divertida de aprender y disfrutar de la ciencia. Están dirigidos a niñas y niños que hayan cursado algún curso de infantil y primaria. En verano de 2022 se celebró la cuarta edición y reunió a 265 niñas y niños de toda Navarra de entre tres y doce años.

Su programa de aprendizaje ha sido diseñado por docentes de Química, Biología y Ciencias Ambientales y son impartidos por estudiantes de grado y doctorado en Ciencias y en Educación y Psicología. Para enseñar ciencia a esas edades, se emplea el método de aprendizaje experimental o *hands-onlearning*, enmarcado dentro del campo del aprendizaje activo. Esta metodología invita al alumno a descubrir por sí mismo a través de la experimentación y la exploración. A través de juegos y manualidades, aprenden a usar materiales de laboratorio y, sobre todo, estimulan su curiosidad por el entorno que les rodea, aprendiendo a respetar y cuidar el medio ambiente. A lo largo de una sema-

na de diversión, los niños desarrollan habilidades de trabajo en equipo, imaginación y creatividad mientras descubren la naturaleza y los conceptos básicos de la ciencia. Así, los más pequeños se convierten en verdaderos exploradores y científicos.

Los campamentos se organizan con dos temáticas:

- Cienceando con la química (para los más mayores). Acercar al alumno a la química más cotidiana, palpable y divertida. El objetivo es mostrar el lado ameno y sorprendente de esta ciencia básica realizando experimentos con rigor científico. En su última edición, las actividades están inspiradas en películas infantiles y juveniles: *Chicken run*, análisis de la composición de las cáscara y las propiedades de la membrana del huevo; *Harry Potter*, pociones «mágicas», hielo seco, estudio de la sublimación y el comportamiento de los gases; *Wall-e*, realización de circuitos eléctricos; *Up*, experimentos con globos; *Star Wars*, experimentos de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia; *Ratatouille*, química en la cocina, por qué explotan las palomitas, helado casero, esferificaciones y experimentos comestibles para el almuerzo.
- Cienceando con la naturaleza (para todos). El verano es la estación ideal para alimentar la curiosidad espontánea, invitando a los más pequeños a convertirse en naturalistas durante una semana. Un campamento en la naturaleza explorando las posibilidades de contacto, observación y aprendizaje que ofrece el magnífico campus de la Universidad de Navarra: desde analizar la calidad del agua, la turbidez y el pH en el río Sadar; el visionado con lupa de las especies encontradas en el río; observación de aves, cajas nido y fabricación de alas con materiales reciclados; uso de mapas y lupas para realizar una gymkana, realizar cristales con sal, *land art*, etc.

Más información en <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/cienceando>

## 9. OTRAS ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

El Museo de Ciencias organiza regularmente ciclos de conferencias divulgativas sobre temas de actualidad científica con el objetivo de informar con rigor y claridad sobre algunos temas muy presentes en los medios de comunicación y en la opinión pública. Son impartidas por profesores o profesoras e investigadores de la Universidad de Navarra o invitados de otras universidades o centros de investigación. Algunos de los temas que se han abordado en estos últimos años han sido: «Los martes en Marte», sobre los últimos descubrimientos en el planeta rojo; «Vacunas COVID-19, presente y futuro»; «Cambio climático: una visión multidisciplinar»; «La ciencia de los cuidados paliativos»; o «En Octubre con Cajal», con motivo de la celebración del Año de Cajal en el 170 aniversario de su nacimiento. Algunas de estas sesiones se han retransmitido y grabado en video y han tenido una gran aceptación de público. Destaca, por ejemplo, *Marcianos: en busca de vida extraterrestre*, de Carlos Briones, con más de medio millón de visualizaciones en YouTube (<https://youtu.be/koIUcU6Mwjs>).

El Museo también colabora con otras actividades de ciencia ciudadana. En concreto con el Biomaratón (City Nature Challenge), un proyecto internacional de ciencia



ciudadana ideado por la Academia de Ciencias de California y el Museo de Ciencias Naturales de Los Ángeles en el que ciudades de todo el mundo participan para registrar la biodiversidad urbana. Terrabiota es la entidad organizadora del evento en Pamplona y su zona metropolitana, con quien colabora el Museo de Ciencias. Los objetivos son aprender sobre la biodiversidad animal y vegetal de Pamplona, obtener datos de interés científico sobre biodiversidad y crear una comunidad personal y virtual en torno a la naturaleza local. La actividad consiste en hacer fotografías o grabar audios de los seres vivos que se vean en la ciudad (animales, plantas, hongos...), o de huellas, conchas, plumas y otros rastros, y subirlas y compartirlas a la plataforma iNaturalist durante los cuatro días que dura el Biomaratón.

Los juegos de escape, creados en Japón en 2007, son una serie de enigmas lógicos que los participantes deben descifrar para poder salir de un espacio cerrado. En 2012 se introdujeron por primera vez elementos científicos como parte de los enigmas que hay que resolver. Con motivo del Año Internacional de la Tabla Periódica (año 2019), la profesora Cristina Sola del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias, en colaboración con el Museo de Ciencias, diseñó una actividad que denominó «Escape Room Atómico», un juego de enigmas basados en la química que había que descifrar para poder salir, en este caso, de un laboratorio. La actividad tuvo una gran aceptación entre los jóvenes, no hacía falta tener conocimiento alguno de química para poder resolver el juego, y era una forma amena, sencilla y didáctica de aprender conceptos de esta ciencia. (Más información: <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/escape-room-atomico>).

El «Escape Room Atómico» era una actividad de divulgación que ofertaba el Museo de Ciencias hasta que comenzó la pandemia. A partir de entonces, se rediseñó en un nuevo formato «portátil», que permitiera realizarse en un aula cualquiera, sin necesidad de desplazarse a un laboratorio de la Universidad. Este proyecto de educación de la ciencia se denominó «El secreto de Manya» (Manya Sklodowska era el verdadero nombre de Marie Curie). En este caso el objetivo del juego no es poder salir de un espacio cerrado sino abrir de forma consecutiva un conjunto de cajas, a través de retos y experimentos científicos, que se plantean para resolver un misterio sobre una herencia secreta recibida de Marie Curie. Los enigmas para resolver son teóricos y prácticos, alternando actividades interactivas, con realidad aumentada y experimentación. Esta actividad está enfocada para alumnos y alumnas de 4.º de la ESO y 1.º de bachillerato, y se desarrolla en el mismo centro educativo, por grupos, bajo la supervisión de monitores o profesores. Durante 2022 se visitaron con esta actividad dieciséis colegios en colaboración con el Ayuntamiento de Pamplona. Más información: <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/el-secreto-de-manya>

## 10. SEMINARIOS DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Para lograr que la ciencia llegue a toda la sociedad es fundamental que los científicos y científicas e investigadores sean también buenos divulgadores científicos. Por ello, el Museo de Ciencias también tiene entre sus objetivos principales contribuir a la for-

mación en comunicación y divulgación de la ciencia de alumnos y alumnas de grado y doctorado, graduados, profesores y profesoras e investigadores, ofreciendo seminarios de comunicación y divulgación de la ciencia, centrado en las herramientas de comunicación más actuales y de carácter marcadamente práctico. Se quiere así fomentar la implicación del personal investigador en actividades de promoción de la divulgación y la cultura científica abiertas a la ciudadanía.

Para ello, el museo propone cursos, seminarios o charlas orientadas a mejorar las aptitudes y conocimientos necesarios para que los propios investigadores se conviertan en altavoces de su trabajo, contribuyendo así a ampliar la presencia de la ciencia en la agenda de los medios y aumentar el conocimiento general de la sociedad sobre estos temas. Desde 2018 ha organizado diversos seminarios, cursos o talleres. En los seminarios de comunicación y divulgación de la ciencia se imparten los fundamentos teóricos y prácticos sobre nuevas formas de contar historias de ciencia en distintos formatos: desde blogs y redes sociales, vídeo, imagen, radio, enseñar con experimentos, hasta cómo hacer un plan de comunicación de un proyecto de investigación, cómo comunicar la ciencia de modo eficaz a los medios de comunicación o cómo relacionarse con los distintos medios de comunicación. Los seminarios se completan con talleres prácticos: «Crea tu vídeo de ciencia», un taller con ejercicios prácticos de guion, grabación y edición de vídeos que ayuden a comunicar breve y eficazmente un proyecto de investigación; Taller de vídeo e infografía científica, herramientas y conceptos fundamentales para elaborar vídeos sobre ciencia para redes sociales y comunicar visualmente mediante infografía científica; «Cómo hacer un podcast de ciencia», normas y herramientas básicas necesarias para la realización de podcasts de contenido científico. Todas estas sesiones teórico-prácticas corren a cargo de destacadas personalidades del mundo de la divulgación científica: desde expertos y expertas del mundo universitario, profesores y periodistas científicos, expertos y expertas en comunicación digital, radio, imagen y TV. Más información sobre las actividades de formación en cultura y divulgación científica en <https://museodeciencias.unav.edu/actividades/seminario-de-comunicacion-y-divulgacion-de-la-ciencia>

## 11. EL FUTURO DEL MUSEO DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

El 24 de agosto de 2022, la Asamblea General Extraordinaria del ICOM (Consejo Internacional de Museos) aprobó la nueva definición de museo:

Un museo es una institución permanente sin ánimo de lucro al servicio de la sociedad que investiga, colecciona, conserva, interpreta y expone el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Funcionan y se comunican de forma ética, profesional y con la participación de las comunidades, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos.

Como hemos visto, el Museo de Ciencias es mucho más que un millón de registros museísticos o parte de la colección expuesta en el edificio Ciencias de la Universidad de

Navarra. El Museo de Ciencias es la expresión de la Universidad de Navarra en temas de cultura científica, sostenibilidad, medio ambiente, conservación y biodiversidad. Es un museo que permite combinar la investigación, docencia, educación, comunicación y divulgación científica. Un museo universitario en el que confluyen alumnos y alumnas, profesores y profesoras, investigadores, escolares, ciudadanos y visitantes haciendo la transmisión de ese conocimiento mucho más factible. Un museo que pretende eliminar las barreras existentes entre la ciencia y la sociedad y entablar un diálogo sincero con la opinión pública en los temas científicos de referencia. Quiere ser un lugar también donde transmitir el conocimiento científico a través de las tecnologías actuales, mediante realidad virtual en 3D, pantallas interactivas o realidad aumentada: compaginar las clásicas colecciones de ciencias naturales con las tecnologías más modernas. Como se ha mencionado al comienzo, el objetivo no es divertir con la ciencia sino mostrar una ciencia seductora, fascinante, apasionante, interesante, emocionante.

El Museo de Ciencias necesita que tanto la ciudadanía como las instituciones participen de este proyecto que mira hacia el bien común. El Museo de Ciencias pretende dar a conocer el mundo que nos rodea, proteger el presente y construir el futuro. Una ventana al mundo que nos permita reflexionar sobre el valor de nuestro planeta, la casa común, en términos de conservación, mostrar la ciencia al servicio de la naturaleza y el ser humano. Para ello, la Universidad de Navarra ya está trabajando para buscar una solución definitiva a las exposiciones, unas nuevas instalaciones que permitan difundir la cultura científica en las mejores condiciones de accesibilidad e inclusión. Es el Centro Bioma, un nuevo espacio para el impulso de la formación, la investigación multidisciplinar y aplicada del Instituto de Biodiversidad y Medioambiente y la divulgación científica, a través del programa de actividades y exhibición de la colección del Museo de Ciencias. En palabra de la rectora María Iraburu: «Aspiramos a que fomente la solidaridad entre generaciones, el conocimiento del patrimonio natural, la investigación en medioambiente y el valor social de la divulgación científica para el cuidado del entorno y de todas las personas». Más información sobre el Centro Bioma: <https://www.unav.edu/web/centro-bioma>

## 12. LISTA DE REFERENCIAS

- Abenza-Bernal, E. & Robles-Moral, F. J. (2022). Los museos de ciencias como recurso didáctico para la educación secundaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 42, 65-80. <https://doi.org/10.7203/dces.42.19126>
- FECYT. (2021). *Libro blanco de las Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+I)*. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-blanco-de-las-unidades-de-cultura-cientifica-y-de-la-innovacion-ucc-i-0>
- Revuelta, G, Saladié, N. Cebrián M.<sup>a</sup> C. & Rodríguez H. (2016). *Efectos a largo plazo de los museos y ferias de la ciencia en España*. Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad (Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud de la Universidad Pompeu Fabra). <https://ccs.upf.edu/wp-content/uploads/El-impacto-local-de-los-museos-y-ferias-de-ciencia-en-Espa%C3%B1a1.pdf>