

[illegible]

MI CIENTÍFICA FAVORITA 3

MI CIENTÍFICA FAVORITA 3

Instituto de Ciencias Matemáticas
(CSIC, UAM, UC3M, UCM)



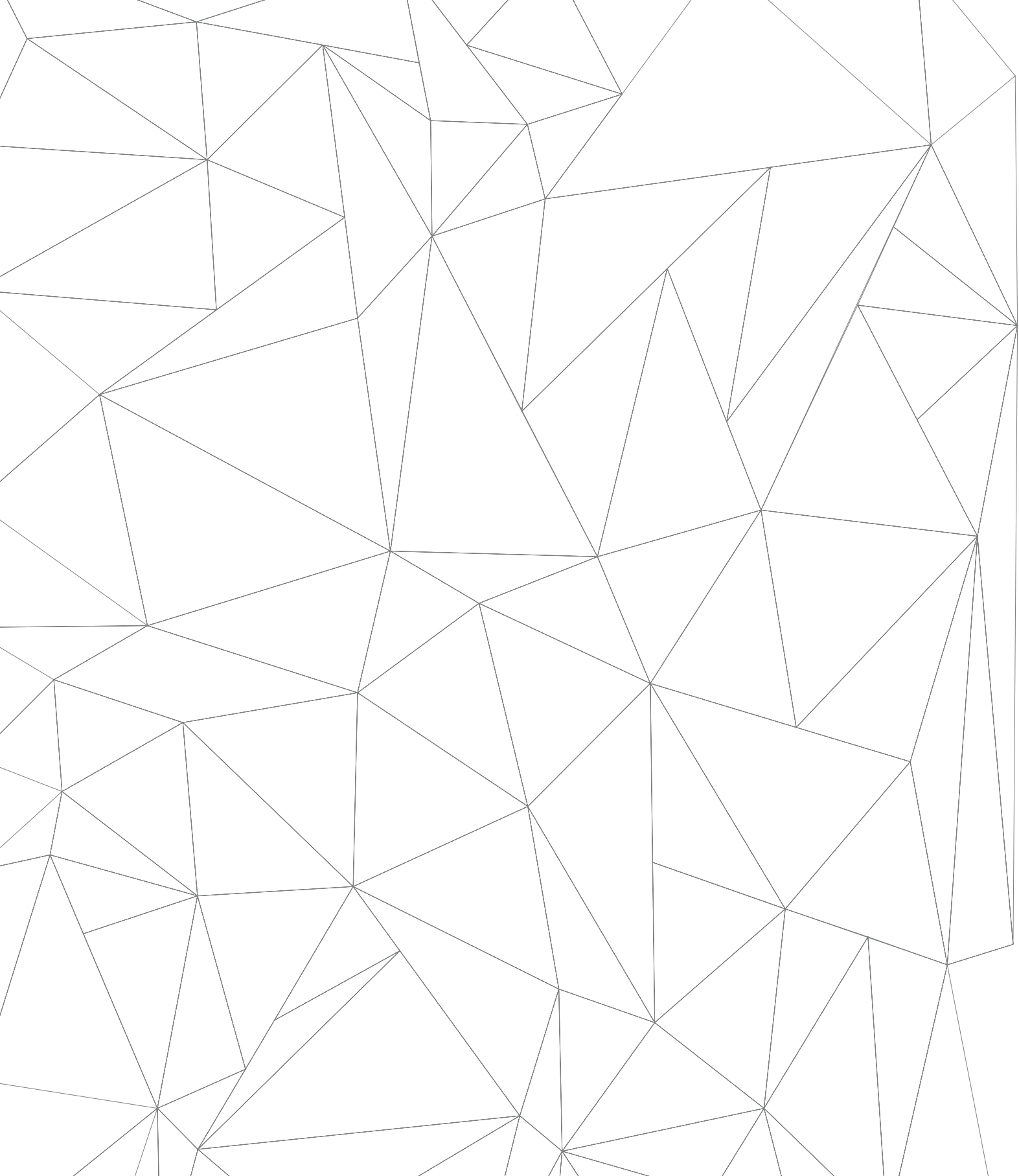
- Matemáticas
- Física
- Química
- Biología
- Ciencias de la Tierra
- Medicina
- Ingeniería e informática

Nota:
Ciertas fechas se desconocen, por ello no aparecen indicadas en las líneas de tiempo.

Los términos que conforman el glosario (página 62) aparecen subrayados en el texto.

Índice

07	Presentación
08	Teano
10	Mary F. Somerville
14	Florence Nightingale
16	Muriel Bristol
18	Ángela Ruiz Robles
20	Cecilia Payne
22	Nancy Roman
24	Josefina Castellví
26	Amalia Ercoli-Finzi
28	Margaret Hamilton
30	Karen Uhlenbeck
34	Patricia Bath
36	Adriana Ocampo
40	Celia Sánchez-Ramos Roda
44	Peggy Annete
46	Sandra Myrna Díaz
50	Fabiola Gianotti
52	Xiaowei Zhuang
56	Rebeca Atencia
58	Biola Javierre
62	Glosario de términos
65	Fuentes



CELEBREMOS LA DIVERSIDAD DE LA CIENCIA

La ciencia se ha desarrollado gracias al trabajo de millones de personas que han dedicado su esfuerzo y su ingenio en resolver problemas de forma analítica e imaginativa. Desde la filosofía griega a la sabiduría árabe, pasando por la ciencia del Renacimiento o los avances en programación que hicieron posible la exploración del espacio. Todas las personas que participaron en estos avances tenían algo en común: la curiosidad, las ganas de saber más sobre el mundo que las rodeaba. Sin embargo, al margen de esto, sus características personales son tan variadas como puedas imaginar: algunas eran jóvenes, otras viejas, vivían en grandes ciudades o pequeñas aldeas en cualquier lugar del mundo, y eran de todos los géneros, razas y culturas.

Sin embargo, no todas estas personas lo tuvieron igual de fácil. En particular, las mujeres históricamente se han encontrado trabas para dedicarse a la investigación, para que su trabajo fuera reconocido y para que su nombre quedase escrito en la historia.. Pese a ello, son muchas las que lucharon para cambiar la situación, no solo para ellas, sino para todas las que vinieron detrás.

A estas pioneras dedicamos el tercer libro de “Mi científica favorita”, elaborado en colaboración con centros de educación primaria de España y Argentina. En estas páginas encontrarás breves presentaciones de la vida y obra de algunas investigadoras, escogidas por estudiantes de 5º y 6º como sus científicas favoritas.

El libro es el resultado final del proyecto coordinado por el Instituto de Ciencias Matemáticas, con la colaboración de diez centros de enseñanza de toda España y financiado por el programa de Excelencia Severo Ochoa del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

Esta iniciativa se ha desarrollado en varias fases. En primer lugar, el alumnado, guiado por sus profesores/as, indagó en la vida y obra de la científica escogida. Una vez realizado este trabajo, plasmó, en grupo o de manera individual, sus impresiones en obras gráficas originales (cómic, ilustraciones, collages o infografías). Cada colegio envió una selección de las obras para que fueran evaluadas por un jurado formado por miembros del ICMAT. Las obras que aparecen en el presente libro son las finalmente elegidas.

Esta es la tercera edición del proyecto, en la que se añaden 21 nuevos nombres a la lista de las 61 científicas favoritas seleccionadas en las dos primeras ediciones. Son solo unas pocas de las muchas mujeres dedicadas a la ciencia, pero esperamos que sus historias sirvan para inspirar a cualquiera que quiera dedicarse a este ámbito.



TEANO

Especialidad: Medicina, matemáticas y cosmología.

Conocida por...
Ser miembro de una de las escuelas de pensamiento más influyentes de la historia.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

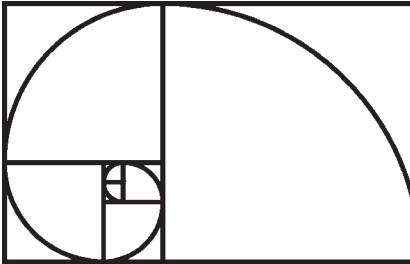
Teano se interesó por la teoría de la proporción áurea y por los poliedros regulares. Estos poliedros son sólidos limitados por polígonos regulares (es decir, cuyos lados y ángulos interiores son iguales entre sí) idénticos, en los que en cada vértice se une un mismo número de caras. Solo existen cinco: el tetraedro (formado por tres triángulos equiláteros), el cubo (constituido por seis cuadrados), el octaedro (ocho triángulos equiláteros), el dodecaedro (12 pentágonos regulares) y el icosaedro (20 triángulos equiláteros). Es probable que los pitagóricos solo conocieran tres de ellos: el tetraedro, el cubo y el dodecaedro. Esta última figura tenía un lugar destacado en su misticismo aritmético.



[1]



[2]



[3]

- [1] Pitágoras impartiendo lecciones en su academia.
[2] Los Pitagóricos celebrando el amanecer.
[3] La relación de la proporción aurea da lugar a la espiral de Fibonacci.

Nace en Crotona. Existe una gran confusión respecto a su biografía. Habitualmente se la considera la mujer de Pitágoras e hija de Brontino, otro miembro de la escuela pitagórica, pero otras fuentes la identifican como discípula de Pitágoras y mujer de Brontino.

Según algunas fuentes, su padre es un patricio rico que dedica parte de su fortuna al mecenazgo de las artes y las ciencias. Entre sus protegidos está Pitágoras. Su padre no tiene ningún inconveniente, y Teano se incorpora a la escuela de Pitágoras para estudiar.

Es una buena alumna, y con el tiempo se convierte en maestra. Incluso es posible que, tras la muerte de Pitágoras, termine haciéndose cargo de la escuela.

Probablemente, Teano es una de las supervivientes del sangriento ataque a la secta (del que existen diversas versiones y leyendas) en el que muere Pitágoras, tras lo que se dedica a difundir la doctrina del maestro.

Siglo VI antes de nuestra era (a.n.e.)

Autoras: Paula Martínez, Sofía Rosales, Cecilia López, Paula Arranz y Elena Zhang
(5º primaria).
CEIP Antonio Fontán (Madrid).

sabías que...

Además de la misteriosa figura de Pitágoras (aproximadamente 569 a.n.e.-475 a.n.e.), fundador del grupo, muchas otras personas cimentaron esta corriente de pensamiento. Entre ellos estaba Teano, considerada por algunos autores como la primera matemática de la historia.



El nacimiento de la ciencia moderna

Hacia el s. VI a.n.e. el pensamiento racional empezó a abrirse paso frente al mitológico. En aquel siglo comenzó la búsqueda de los principios básicos que explicaran los fenómenos físicos, hasta entonces concebidos mediante la magia y la influencia de los dioses. Fue el despertar de la ciencia. La Escuela pitagórica fue uno de los pilares de esta revolución cultural, que pretendía descifrar los fundamentos de la existencia a través de los números.

Los pitagóricos fueron los creadores de la abstracción matemática. La matemática previa, desarrollada por egipcios y mesopotámicos (de los que, se supone, aprendió Pitágoras en sus viajes), era una colección de reglas a las que se

había llegado empíricamente, destinadas a cuestiones prácticas como dividir un terreno. Los pitagóricos fueron los primeros en observar que existe un conjunto de axiomas (postulados) a partir de los cuales se pueden deducir el resto de los razonamientos. Siguiendo esta idea, establecieron la demostración como herramienta básica para construir el edificio de la matemática, que después formalizaría Euclides.

La matemática dejó de ser un medio, para convertirse en un fin en sí misma. Los pitagóricos consideraban la búsqueda del conocimiento como la forma de realizar plenamente la naturaleza humana.



MARY F. SOMERVILLE

Especialidad: Matemáticas y astronomía.

Conocida por...

Ser una de las mujeres de su tiempo que se dedicó al estudio y difusión de las matemáticas y de los avances científicos.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Hizo grandes contribuciones a la divulgación del pensamiento científico del momento. Tradujo la obra de Pierre-Simon Laplace *Mécanique Celeste* bajo el título *Mechanism of the Heavens*. Entró en contacto con el libro a través de su amistad y colaboración con John Herschel, que mantuvo a lo largo de toda su vida. Las frecuentes visitas al observatorio astronómico familiar de los Herschel le abrieron una nueva perspectiva de investigación: las leyes del universo. Tanto John como Caroline o William Herschel desarrollaban un importante trabajo de localización y catalogación de cuerpos celestes. La *Mécanique Céleste* es una obra compleja y voluminosa que resultaba imprescindible para la comprensión de las nuevas teorías que explicaban la dinámica del cosmos, a partir de la física newtoniana. Pero apenas había una docena de personas de Gran Bretaña lo bas-

tante competentes en matemáticas como para leer esta obra. Somerville no solo la tradujo, sino que aportó una contextualización y una interpretación del trabajo de Laplace. El resultado fue más comprensible que una estricta traducción.

Su siguiente libro, *The Connection of the Physical Sciences* es un ensayo filosófico, con una amplia explicación científica sobre los fundamentos de las fuerzas que mueven el universo. Uno de los mayores logros fue contar con la colaboración de científicos tan importantes como Faraday, Wollaston, Herschel, Maxwell y Whewell. En él, Mary Somerville presentaba una visión del mundo físico que contenía una explicación matemática compleja, pero evitando, en la medida de lo posible, el uso excesivo de fórmulas o símbolos matemáticos.

Su dedicación a la astronomía la llevó a realizar cálculos relativos a un posible

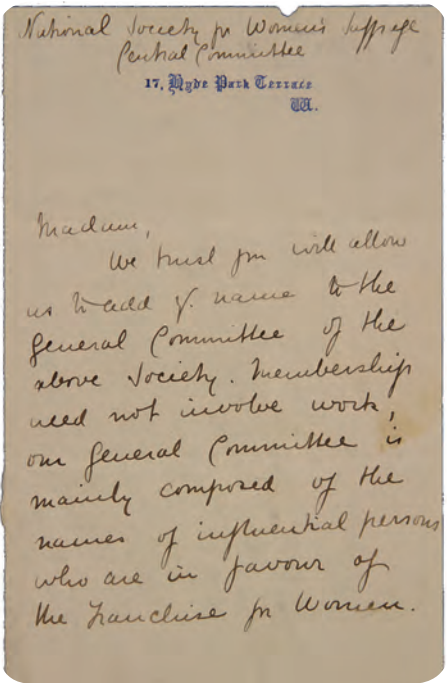
planeta que perturbaba la órbita de Urano. Estos datos posibilitaron la localización de Neptuno.

Su obra *Physical Geography* explica los fenómenos naturales y las relaciones entre los seres vivos. *Molecular and Microscopic Science* aborda el mundo microscópico para entender la composición de la materia, el fenómeno del calor y los movimientos vibratorios, entre otras cuestiones.

En *Personal Recollections*, además de detalles biográficos, explica su visión filosófica del mundo, su actitud ante la ciencia, ante la investigación y el papel de las mujeres ante el trabajo científico.

En todas sus obras, la autora desarrolló las aportaciones matemáticas necesarias para una mejor comprensión de las teorías expuestas. Su estilo, riguroso, sencillo y didáctico, favoreció el enorme éxito de sus trabajos y el reconocimiento que

recibió por parte de la comunidad científica en el siglo XIX.



[1] Carta de M.K. Kingsley a la científica Mary Somerville, en la que le solicita agregar su nombre al Comité General de la Sociedad Nacional para el Sufragio de Mujeres, n.d. [¿1868?].

sabías que...

Para la matemática Ada Byron, también conocida como Ada Lovelace, Mary Somerville fue una referencia importante ya que se trataba de una de las escasísimas mujeres que podían acceder al conocimiento científico del momento con una preparación suficiente. Animada por Somerville, quien orientó sus lecturas y le proporcionó libros y artículos para sus estudios matemáticos, la joven Ada Byron desarrolló las bases de la programación.

Nace en Edimburgo (Escocia). Inquieta y observadora, inicia un aprendizaje autodidacta, acudiendo a conferencias científicas.

1780

Se casa con Samuel Greig, y se trasladan a Londres. Su marido muere al tercer año de matrimonio. Dispone de una independencia personal y económica que le permite incorporarse al ambiente científico de Londres.

1804

Se casa con su primo William Somerville, quien respalda su dedicación a la ciencia.

1812

Escribe su primer artículo, "The Magnetic Properties of the Violet Rays of the Solar Spectrum". Es el primer escrito científico firmado por una mujer, lo que supone un gran revuelo entre los científicos del momento. La Royal Society le encarga una versión traducida al inglés de la *Mécanique Céleste* de Laplace. Somerville se convierte en una escritora científica del más alto nivel.

1826

Recibe, junto a Caroline Herschel, la medalla de honor de la Sociedad de Astronomía, así como una pensión vitalicia de doscientas libras que le ayuda a continuar con su trabajo científico. Son las primeras mujeres en conseguir este reconocimiento.

1835

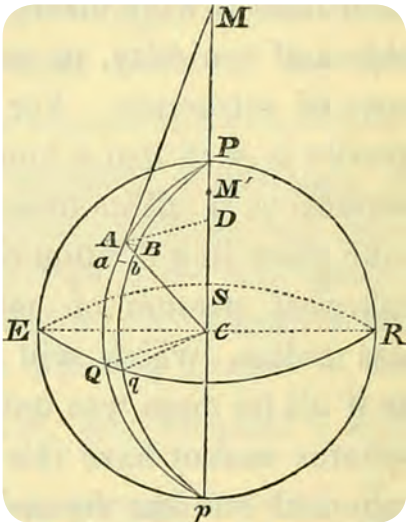
Muere estudiando una memoria de Hamilton sobre los cuaterniones.

1872

En el siglo XVIII, cuando nace Somerville, las universidades de Oxford y Cambridge no eran centros de investigación científica, sino esencialmente seminarios, y una mayoría de los estudiantes iba a parar a la Iglesia o a escuelas terminales en las que se ejercía docencia más que investigación. Pero al comienzo del siglo XIX, la proliferación de sociedades filosóficas, literarias y científicas se fue generalizando en todo el Reino Unido y a finales de siglo eran más de cien con un volumen de socios comparable a los de la Royal Society durante los siglos anteriores.

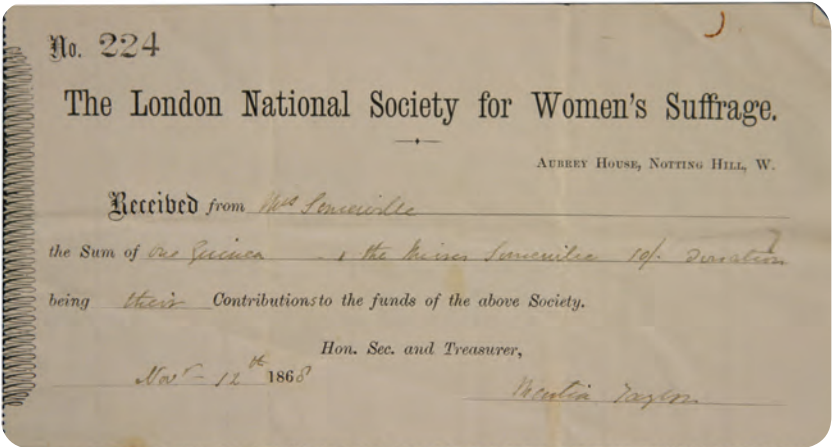
Las nuevas universidades y, en particular, las universi-

dades escocesas de Glasgow y Edimburgo contaban con científicos como Lord Kelvin, que defendieron la introducción del trabajo experimental en la formación universitaria. Surgen los Institutos de Mecánica de Glasgow, Birmingham y otros en casi todas las grandes ciudades; la mayoría poseían un nivel bastante elevado, siendo ya en 1850 más de seiscientas las organizaciones que reunían a más de cien mil personas. La ciencia se estaba volviendo compleja y difícil de comprender para las personas sin formación, y la investigación experimental requería aparatos costosos, así como más clara implicación en el desarrollo industrial.



[2]

[2] Portada del libro *Physical Geography*, de Mary Somerville.



[3]

[3] Recibo de la donación a la Sociedad Nacional de Londres para el sufragio femenino por Mary Somerville y sus hijas.

Mary F. Somerville

(26 de diciembre de 1780 - 28 de noviembre de 1872)

LA REINA DE LAS CIENCIAS DEL SIGLO XIX

Matemática, astrónoma y científica escocesa autodidacta

Escribió las propiedades magnéticas de los rayos violetas del espectro solar y experimentó la acción de los rayos del sol sobre jugos vegetales



Su primer éxito fue ganar una medalla de plata por resolver una ecuación



El cráter lunar Somerville lleva este nombre en su memoria.



El asteroide (5771) es llamado Somerville para conmemora a Mary

Autores: Óscar del Castillo y Santiago Sáenz de Pipaon (5º primaria).
CEIP Antonio Fontán (Madrid).



FLORENCE NIGHTINGALE

Especialidad: Enfermería y estadística.

Conocida por...
Ser fundadora de la enfermería moderna y por su contribución a la reforma de las condiciones sanitarias de los hospitales de campaña. Precursora en la representación visual de la información estadística.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Sus *Notas sobre Enfermería: Qué es y qué no* es sirvieron como base de los programas de estudios de las escuelas de enfermería. En el prefacio decía: «Cada día tiene mayor importancia el conocimiento de la higiene, el conocimiento de la enfermedad, en otras palabras, el arte de mantenerse en estado de salud, previniendo la enfermedad, o recuperándose de ella. Se le reconoce como el conocimiento que todo el mundo debe tener –distinto del conocimiento médico, propio solamente de una profesión–».

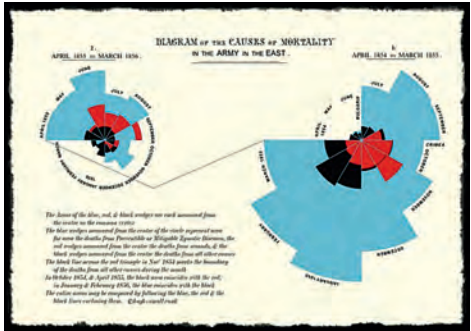
Tomaba notas sobre sus pacientes y fue pionera en la revolucionaria idea de que los fenómenos sociales pueden medirse y someterse al análisis matemático. También fue precursora en la representación visual de la información; usaba entre otras herramientas, diagramas e histogramas circulares. Quería convencer al Gobierno británico de la necesidad de realizar reformas higiénicas en los hospitales. Y para ello pensó que la mejor forma era hacerlo gráficamente, porque las tablas de números no son útiles para convencer.

Como ella decía, tenía que “lograr a través de los ojos lo que no somos capaces de transmitir a las mentes de los ciudadanos a través de sus oídos insensibles a las palabras”.

Y con ese objetivo creó el *diagrama de la rosa* que, posteriormente, será conocido en lenguaje matemático como el diagrama del área polar. Con sus técnicas, evidenció que la estadística proporciona un ámbito de organización para contrastar y aprender, y puede llevar a mejoras en las prácticas quirúrgicas y médicas.

Florence tuvo una influencia decisiva en la creación de la Cruz Roja británica en 1870, y fue miembro de su Comité de Damas, interesándose por las actividades del movimiento hasta su fallecimiento.

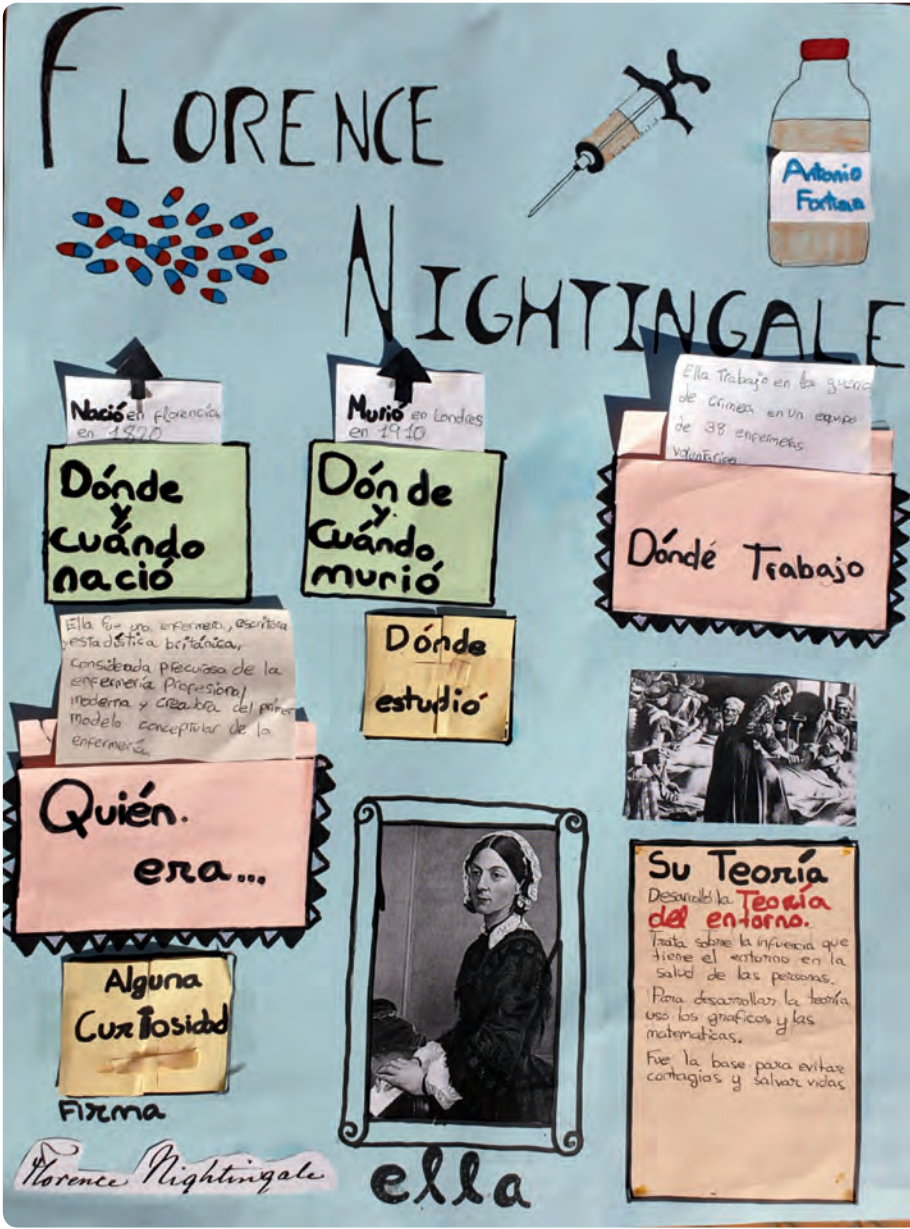
En sus últimos años, Florence Nightingale realizó un exhaustivo informe estadístico acerca de las condiciones sanitarias en las zonas rurales de la India, promoviendo la introducción de mejoras en la atención médica y en el servicio de salud pública en ese país.



[1] Diagrama de las causas de muerte en el frente.

sabías que...

Frances, su hermana mayor, fue escritora y periodista. Cada 12 de mayo, coincidiendo con el aniversario de su nacimiento, se celebra el Día Internacional de la Enfermería. El año 2010 fue declarado Año Internacional de la Enfermería para reivindicar, entre otras, la relevancia histórica de Florence Nightingale en el centenario de su fallecimiento.



Autoras: Blanca Lázaro , Adara Caballero y Celia Espina (5º primaria). CEIP Antonio Fontán (Madrid).

Nace en Florencia, en el seno de una familia acomodada, el 12 de mayo. De joven recibe una “llamada divina” que la impulsa a dedicarse a la enfermería. A pesar de la fuerte oposición de su familia logra formarse como enfermera de manera autodidacta.

1820

Asume el cargo de superintendente en el Instituto para el Cuidado de Señoras Enfermas –mujeres sin techo– en Londres. Al siguiente año parte con un grupo de enfermeras voluntarias hacia el frente de la Guerra de Crimea.

1853

La nombran miembro de la Royal Statistical Society, siendo la primera mujer en acceder a ese cargo.

1858

Inaugura una Escuela de Adiestramiento de Enfermeras en el hospital St. Thomas y comienza a trabajar y escribir sobre diferentes reformas sanitarias.

1860

La reina Victoria le otorga la Real Cruz Roja. El Rey Eduardo VII le concede la Orden del Mérito, la primera vez que se dispensaba a una mujer. Recibe las Llaves de la Ciudad de Londres.

1883

Fallece mientras dormía.

1910



MURIEL BRISTOL

Especialidad: Botánica.

Conocida por...
Sus investigaciones sobre el proceso de absorción de los nutrientes por las algas.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Aunque hay pocos datos biográficos, parece que se doctoró en Botánica por la Universidad de Birmingham (Reino Unido). Se especializó en el estudio de las algas y los mecanismos que siguen para adquirir nutrientes gracias a su trabajo en la estación experimental de Rothamsted (Harpenden, Reino Unido).

Bristol inspiró un experimento estadístico denominado ‘La catadora de té’, tras haber afirmado que solo con probar una taza de té, podía saber si se le había echado la leche antes o después del té. El experimento fue llevado a cabo por Ronald Fisher.



[1] Bristol conoció a Ronald Fisher y William Roach en la estación experimental de Rothamsted (Harpenden, Reino Unido).

sabías que...

Una especie de alga, *Chlamydomona muriella*, fue bautizada con este nombre en su honor.

Nace el 21 de abril en Croydon (Reino Unido).

1888

Comienza a trabajar en la estación experimental de Rothamsted (Harpenden, Reino Unido).

1919

Ronald Fisher publica el libro *The Design of Experiments* en el que se incluye el experimento de ‘La catadora de té’.

1935

Muere el 15 de marzo a causa de un cáncer de ovarios.

1950

Autores/as: Adrián Teslya Recio, Paula Barrios Capote, Nicolás García Martín y Pedro Hanekamp Gutiérrez (6º primaria).
Colegio Estilo (Madrid).



La catadora de té

Un día cualquiera, Muriel Bristol, durante un descanso, fue a tomar té con dos de sus compañeros de trabajo de la estación experimental de Rothamsted (Reino Unido), Ronald Fisher y William Roach. El primero le ofreció una taza, pero Bristol la rechazó tras probarla, alegando que solo le gustaba el té si la leche era vertida antes que la infusión. Ante la incredulidad de los hombres por este hecho, le proponen el siguiente experimento para demostrar si realmente podía percibir si a una taza se le había echado la leche antes o después del té: Bristol tenía que distinguir entre ocho tazas de té, cuatro con la leche servida antes del té y cuatro con la leche servida después, colocadas de manera aleatoria. Como ya había aventurado, la mujer pudo diferenciar sin problemas cada una de las tazas. Su justificación fue que el sabor cambiaba cuando se le añadía leche fría al té caliente (debido a que las proteínas de la leche coagulaban), y que, por lo tanto, a ella no le gustaba el sabor que resultaba. Este hecho le permitió a Fisher, biólogo y estadístico,

presentar en su libro *The Design of Experiments* (1935) cómo fue el desarrollo del experimento, al que llamó ‘La catadora de té’, al que aplicaron el denominado *test exacto de Fisher*, una prueba que demuestra que un resultado no se ha podido deber al azar. Fisher utilizó en este experimento por primera vez el concepto de *hipótesis nula*, es decir, una afirmación que no se demuestra ni se rechaza, salvo si durante el experimento se descubre su falsedad. En este caso, la hipótesis era que Bristol no era capaz de distinguir las tazas. En cuanto al número de tazas elegidas, ocho, fue considerado por Fisher como lo suficientemente elevado como para que la suerte no pudiera intervenir, ya que existían setenta maneras diferentes de colocarlas. Así, Bristol demostró que realmente era capaz de distinguir si a una taza de té se le había vertido la leche antes o después del té solo por el sabor.



ÁNGELA RUIZ ROBLES

Especialidad: Pedagogía.

Conocida por...
Haber ideado el primer prototipo de libro electrónico.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Ruiz Robles quería mejorar el método de aprendizaje, hacerlo más intuitivo y ameno para el alumnado, adaptándolo al progreso tecnológico de la época, que incluía el desarrollo de la electricidad y los plásticos. Para ello, inventó un libro electrónico que funcionaba de la siguiente manera: las lecciones de cada asignatura estaban separadas en cada una de las hojas (placas). Estas eran activadas mediante unos pulsadores que se elevaban (mecánicamente o por aire comprimido) y mostraban el contenido de estas placas a través de una pantalla transparente que podía ser aumentada. Además, se podía iluminar, bien mediante un pulsador que encendía una bombilla o bien a través de fosforescencia. Al ser un aparato pensado para niños y niñas, Ruiz Robles quería que no fuera pesado ni voluminoso, y, por lo tanto, su construcción se haría con materiales ligeros como plástico, papel o goma elástica.

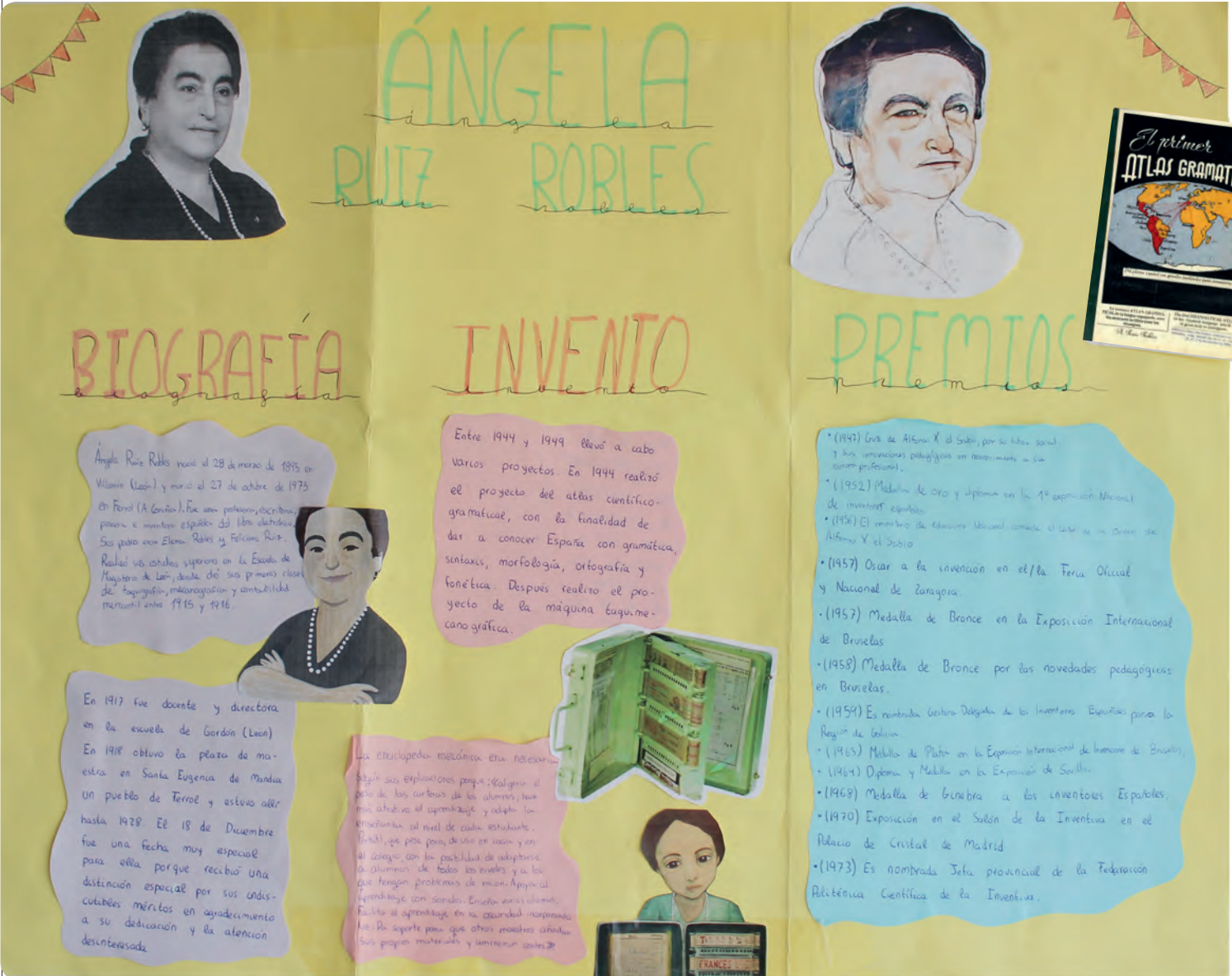
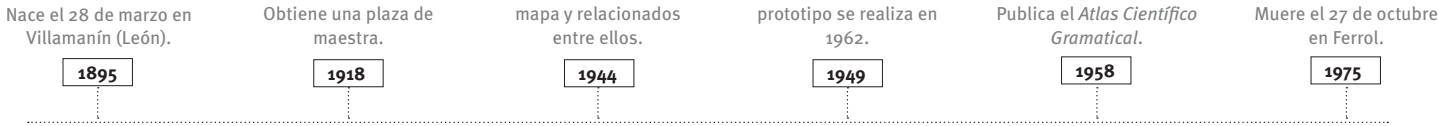
Otro de los inventos que Ruiz Robles desarrolló pensando en el aprendizaje

de los más pequeños fue la ‘*Enciclopedia mecánica*’. La patentó en 1949 y empezó a trabajar en ella en 1952. Pensaba que las que hasta la fecha se habían publicado eran muy voluminosas, extensas y complejas en sus contenidos, por lo que eran poco accesibles y atractivas. Ella veía imprescindible incluir partes en blanco donde poder realizar anotaciones, así como disponer de elementos que se pudieran modificar según avanzaban los conocimientos y las situaciones culturales. También iría acompañada de un estuche para transportarla con comodidad. A pesar de todo su esfuerzo, Ruiz Robles no pudo trasladar su modelo a las aulas debido a la costosa inversión necesaria y a la falta de apoyo de las autoridades educativas. Tan solo se consiguió construir un prototipo hecho en bronce, madera y zinc.

Estos inventos de Ruiz Robles son ahora considerados precursores de nuestros actuales libros electrónicos (*ebooks*).

sabías que...

Ruiz Robles publicó entre los años 1938 y 1970 dieciséis libros de texto sobre ortografía, taquigrafía, mecanografía, gramática, historia y geografía.



Autoras: Paula Bajo y Alejandra Yagüe (6º primaria).
Colegio Ntra. Sra. del Remolino (El Molar, Madrid).

[1] Ángela Ruiz Robles.
[2] Enciclopedia mecánica que inventó Ruiz Robles.





CECILIA PAYNE

Especialidad: Astronomía.

Conocida por...
Descubrir la composición de las estrellas y del universo.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Payne centró sus estudios en Botánica, Física y Química, aunque rápidamente se interesó también por la Astronomía. Su tesis doctoral fue una auténtica revolución dentro de la astronomía. En ella, Payne determinó temperaturas estelares y concentraciones químicas de las estrellas gracias a una aproximación pionera. Llegó a la conclusión de que el helio, y especialmente el hidrógeno, eran los principales componentes presentes en las estrellas.

A principios del siglo XX, la comunidad científica creía que la composición de las estrellas era parecida a la de la Tierra. Payne descubrió que aquella creencia era errónea y que las estrellas se componían, básicamente, de hidrógeno y helio. Este trabajo demostró que el hidrógeno era el compuesto principal que formaba no solo las estrellas, sino todo el universo. Pero no todo el mundo estuvo de acuerdo con aquella conclusión, por ejemplo, el astrónomo Henry Norris Russell se opuso radicalmente.



[1]



[2]

[1] Los terrenos del Harvard College Observatory, alrededor del año 1899.
[2] La composición de la estrella IRAS 12196-6300, situada a 2300 años luz de la Tierra, puede determinarse por sus líneas de emisión.

sabías que...

Además de una gran astrónoma, fue una gran luchadora contra la discriminación hacia las mujeres. Se convirtió en la llave del cambio de la Universidad de Harvard (EE. UU.) y en una inspiración para miles de grandes mujeres científicas.

Autoras: Elena López, Laura Fernández y Noelia Álvarez (6º primaria).
Colegio Obispo Perelló (Madrid).



Autores: Aleth Ramis Puig, Roger Sans Miró y Ferrán Barberà Miró (5º primaria).
Escola Tímorell (Castellldans, Lleida).





NANCY ROMAN

Especialidad: Astronomía.

Conocida por... Ser una de las primeras mujeres ejecutivas de la NASA y tener un papel fundamental en el programa Hubble que construyó, puso en órbita y operó durante años el famoso telescopio Hubble, que nos ha dado algunas de las imágenes más populares del espacio.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Viajó por todo el país hablando con astrónomos para saber qué era lo que querían y necesitaban para sus investigaciones. “Querían hacer observaciones por encima de la atmósfera. Mirar a través de la atmósfera es como mirar a través de un trozo de cristal viejo y manchado. El cristal tiene defectos, así que las imágenes se ven borrosas”, explicaba. Formó un comité con astrónomos de todo el país y algunos ingenieros de la NASA para decidir entre todos qué era lo que querían y, sobre todo, lo que podían hacer.

Uno de sus principales logros fue la planificación desde cero de la misión relativa al telescopio Hubble, el primer gran telescopio óptico puesto en órbita. Fue un esfuerzo de varios años hasta obtener un diseño detallado de este telescopio, que podría orbitar la Tierra sobre la atmósfera para obtener y enviar las imágenes más claras del espacio hasta el momento.

sabías que... La empresa Lego comercializó una figura de Roman entre cuatro mujeres identificadas como pioneras del espacio.



[1] Nancy Roman fue responsable del telescopio Hubble.
[2] Telescopio Hubble.

Nace en Nashville, Tennessee (EE. UU.).

1925

Vive a las afueras de la ciudad y siente fascinación por las estrellas que puede ver. Forma un pequeño club de astronomía con algunas amigas de su barrio, con las que se reunía para aprender sobre las constelaciones y el universo.

1936

Se gradúa en astronomía en el Swarthmore College.

1946

Se doctora en la misma especialidad en la Universidad de Chicago. Ese mismo año empieza a trabajar en el Observatorio Yerkes y en el Laboratorio de Investigación Naval de EE. UU.

1949

Entra a formar parte de la NASA.

1959

Nancy Roman

Nancy Roman estaba estudiando latín y quería estudiar matemáticas, su profesor le contestó: "Por qué iba una señorita a elegir matemáticas en vez de latín?" Roman no hizo caso a su profesor.

Fue al instituto en Baltimore, se graduó en astronomía y se doctoró en lo mismo en la Universidad de Chicago. Trabajó varios años en el Observatorio Yerkes y en el Laboratorio Investigación Naval. Un año después de la fundación de la NASA, pasó a formar parte de ella. Se convirtió en una de las primeras mujeres ejecutivas de la NASA.

Uno de sus principales logros fue la planificación desde cero de la misión relativa a telescopio en el primer telescopio puesto en órbita. Formó un comité con astrónomos de todo el país y algunos ingenieros de la NASA para decidir entre todos qué era lo que querían y, sobre todo, lo que podían hacer.

En 2016, dos años antes de su muerte, Roman publicó un artículo autobiográfico en el que repasaba un artículo que consideraba que habría sido la clave de su éxito. Aseguraba que su éxito en su carrera había dependido de que ella fuese capaz de defender sus argumentos de forma clara y concisa. Para evitar que otras mujeres se toparan con lo mismo,

una serie continua de comentarios desmotivantes desde el momento en que decidiesen optar por una carrera científica, Roman dedicó parte de su energía, especialmente en sus últimos años de vida en los años 90 a enseñar y animar a niñas y chicas a descubrir y disfrutar de la ciencia.

Autores/as: Malena Moreno Algora, Juan Castro Casero, Fernando Leyra Aranzubía, Sofía Morón Esteban y Lucía Chaves Gangoso (6º primaria). Colegio Estilo (Madrid).



JOSEFINA CASTELLVÍ

Especialidad: Oceanografía.

Conocida por...

Ser la primera mujer española en participar en una expedición internacional a la Antártida, en 1984, y la primera mujer que se ha dedicado a la Oceanografía en nuestro país.

sabías que...

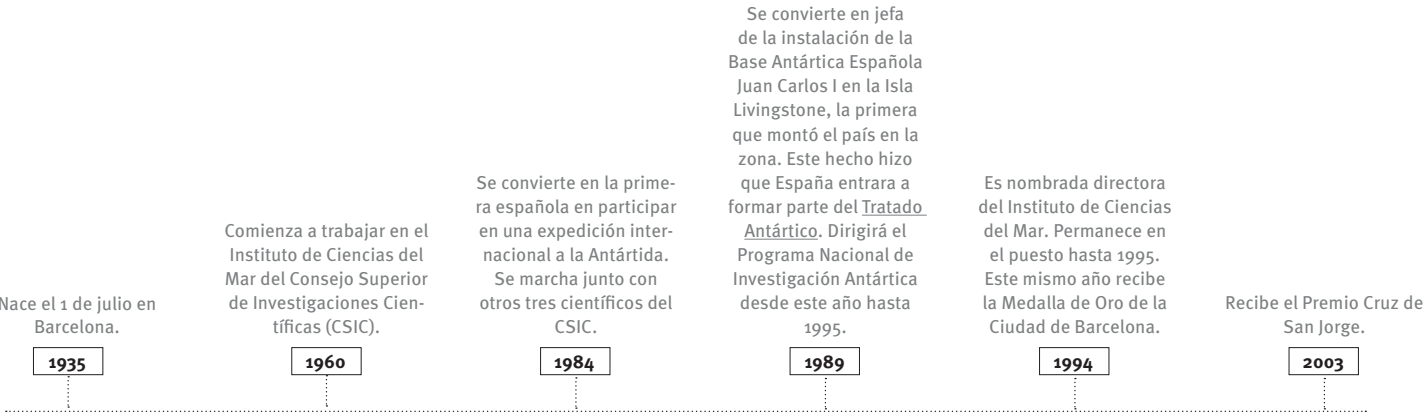
Castellví volvió a la Antártida con 77 años para participar en el documental *Los recuerdos de hielo*, de Albert Solé, en el que se relataba su vuelta al continente en el 25 aniversario de la construcción de la primera base española en la zona, en la que ella participó. Fue un homenaje a su trabajo y al de sus compañeros.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Castellví ha investigado en especial el comportamiento de las bacterias en ambientes extremos, trabajo que la llevó hasta la Antártida.



[1] Fotograma del documental *Los recuerdos de hielo*.
[2] Josefina Castellví con un pingüino en la Antártida.
[3] Antártida.
[4] Pingüinos.



Autores: Neus Bellet Pociello, Edgar Pajares Borrull y Blanca Feixa Solsona (6º primaria). Escola Timorell (Castelldans, Lleida).





AMALIA ERCOLI-FINZI

Especialidad: Ingeniería aeroespacial.

Conocida por...
Ser una de las mayores expertas en ingeniería aeroespacial.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Ercoli-Finzi fue la responsable del SD2, una herramienta de la sonda espacial *Rosetta* de la Agencia Espacial Europea (ESA), lanzada en 2004. Esta sonda tenía la misión de orbitar alrededor del cometa 67P/Churiomov-Guerasimenko cuando llegara, entre 2014 y 2015. El objetivo de ello era estudiar la superficie, el coma (la nube de polvo y gas que envuelve al núcleo de un cometa) y los gases expulsados del cometa. En concreto, el SD2 consistía en un taladro que recogía muestras del material, sólidos y gases, de la superficie para, más tarde, enviarlas a otros tres instrumentos encargados de analizarlas.

- [1] SD2, herramienta de la sonda espacial Rosetta de la Agencia Espacial Europea (ESA), lanzada en 2004.
- [2] Amalia Ercoli en el Politecnico di Milano.
- [3] Amalia Ercoli en el programa de televisión "Rai Storia".
- [4] Ercoli es una de las mayores expertas en Ingeniería aeroespacial.



[2]



[3]



[1]



[4]

sabías
que...

Fue la primera mujer graduada en Ingeniería aeroespacial en la Universidad Politécnica de Milán (Italia).

Nace en Gallarate (Italia), el 20 de abril

1937

Se gradúa en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Milán. Se convierte en la primera mujer en Italia en hacerlo.

1961

Lanzamiento de la sonda espacial Rosetta.

2004

Recibe la medalla Frank J. Malina a la astronáutica.

2012

La Unión Astronómica Internacional nombra al asteroide 24890 "Amaliafinzi" en su honor.

2018

Autores/as:
Iria Conde Martínez,
Laila Pemán Muñoz,
Icíar Negral Ortiz de
Landaluze, Beltrán Man-
son Anabitarte y Adrián
Manzano Rodríguez
(6º primaria).
Colegio Estilo (Madrid).

Amalia Ercoli-Finzi

20-Abril-1937

Amalia Ercoli-Finzi es una docente e ingeniera italiana. Fue la primera mujer en Italia graduada en ingeniería aeroespacial en el Politécnico de Milán, donde trabaja actualmente.

Es una de las más altas expertas internacionales en ingeniería aeroespacial, consultora científica de la NASA (National agency of space and administration), de ASI (Agencia espacial Italiana) y ESA (European space agency).

Se casó con Filiberto Finzi, hijo del matemático Bruno Finzi.

Fue la investigadora principal responsable del SD2, en la sonda espacial Rosetta, una sonda de la ESA, lanzada el 2 de mayo de 2004.

Gracias al impresionante trabajo de Amalia Ercoli-Finzi estamos más cerca de descubrir los misterios del universo.

ROSETTA



MARGARET HAMILTON

Especialidad: Informática.

Conocida por...
Ser la primera ingeniera de *software*. Fue, probablemente, la persona que consiguió evitar el desastre durante el aterrizaje del Apolo XI en la Luna.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Trabajó en el SAGE, un proyecto del Laboratorio Lincoln del MIT (Massachusetts Institute of Technology, EE. UU.) que nació como un proyecto de predicción del clima, pero rápidamente pasó a ser un proyecto militar. En aquel proyecto, Hamilton fue la encargada de desarrollar el *software* para el primer ordenador AN/FSQ-7 que buscaba aviones “no-amigos” en el espacio aéreo norteamericano.

Fue la encargada, junto con su equipo, de diseñar parte del *software* que hacía funcionar el módulo de mando y el módulo lunar del proyecto Apolo a la Luna, y, probablemente, la persona que evitó el fracaso de la misión. Minutos antes de que el módulo lunar alunizara, hubo un fallo que hizo saltar todas las alarmas.

Gracias a que el *software* estaba diseñado para priorizar funciones imprescindibles y descartar las que no lo eran mediante la detección precoz de errores, se evitó una sobrecarga en el sistema. Según sus propias palabras, “si el ordenador no se hubiera diseñado para recuperar errores, dudo que el Apolo hubiera aterrizado en la Luna”. Pero lo hizo.

Margaret Hamilton fue una auténtica pionera en una época en la cual la programación no se consideraba ni ciencia. Y lo hizo con determinación, contra viento y marea, aprendiendo lenguajes informáticos de forma autodidacta. Ayudó a crear lo que serían las bases de la programación, las de la ingeniería de *software*.

sabías que...

Ella acuñó el término de *software*. Según cuenta, muchos compañeros de la NASA se burlaron de ella cuando lo utilizó por primera vez, y lo siguieron haciendo hasta que un día un “gurú” de la programación le dio la razón: aquel término era correcto y la ingeniería de *software* una nueva rama de la ciencia.

Nace en Paoli, Indiana, EE. UU., el 17 de agosto.

1937

Se licencia en Matemáticas (con diplomatura en Filosofía) en el Earlham College. Después se muda a Boston para estudiar Matemáticas abstractas en la Universidad de Brandeis.

1958

Entra a trabajar en el Departamento de Meteorología del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), bajo las órdenes del profesor Edward Norton Lorenz. Gracias a sus conocimientos en matemáticas, es una de las encargadas de diseñar el *software* que permite predecir el tiempo utilizando los ordenadores LGP-30 y PDP-1.

1960

Se une al Laboratorio Charles Stark Draper del MIT, que en este momento, está trabajando en el Programa Apolo.

1961

Cofunda la empresa Higher Order Software (HOS). Después crea Hamilton Technologies, también dirigido a la prevención de errores de *software*.

1976

Recibe la Medalla Presidencial de la Libertad, el mayor reconocimiento concedido a un civil en Estados Unidos.

2006



[1]



[2]



[3]

[4]

- [1] Margaret Hamilton junto a las hojas impresas con el código del *software* de navegación que ella y su equipo del MIT produjeron para el Programa Apolo.
[2] El presidente Barack Obama otorgó la Presidential Medal of Freedom a Margaret H. Hamilton en 2016.
[3] Emblema de la misión Apolo 11.
[4] Huella de la pisada del piloto del módulo lunar del Apolo 11, Buzz Aldrin, en la superficie lunar.



Autores: Desirée Arredondo Ferreiro, Kevin Mor Pereira y Emily Suñé Carvalho (5º primaria).
Escola Timorell (Castellidans, Lleida).



KAREN UHLENBECK

Especialidad: Matemáticas.

Conocida por...
Ser la primera mujer en recibir el premio Abel, uno de los premios más importantes a nivel internacional dentro del campo de las matemáticas.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Uhlenbeck ha revolucionado la investigación situada entre la física y las matemáticas. Sus ideas vanguardistas se han aplicado en campos como la teoría de cuerdas y la geometría del espacio-tiempo.

Ella dice de su trabajo: “El tipo de matemáticas que yo hago es muy salvaje. Es muy diferente a otros campos. El famoso matemático sueco Lennart Carleson dijo una vez que el análisis lineal es como un jardín y el análisis no lineal es como la jungla. Y yo hago análisis no lineal. No puedes sentarte, empezar un problema y llegar al final. Tienes que intentar veinticinco maneras diferentes de abordar el problema y quizá llegues a algún sitio. Pero es una búsqueda apasionante.”



[1] Construcción del campus de la Universidad de Illinois en el Chicago Circle.

sabías que...

Siempre tuvo múltiples intereses, tanto intelectuales como deportivos: era una apasionada de las caminatas al aire libre. Sin embargo, también era consciente de que a las mujeres no se las alentaba a explorar muchas de las actividades que le interesaban. “Es duro ser un modelo a seguir. Siempre digo que lo importante de los modelos es mostrar que las personas pueden triunfar incluso con todos sus fallos y errores. Hay que mostrar que no somos perfectos. Hay que inspirar a las mujeres jóvenes y que se den cuenta de que pueden conseguir lo que se propongan, aunque no sean perfectas.”

Nace en Cleveland (Ohio, EE. UU.) el 24 de agosto. Era hija de Carolyn W. Keskulla, una artista, y de Arnold E. Keskulla, un ingeniero.

1942

Se gradúa en Matemáticas en la Universidad de Michigan (EE. UU.). Sigue con sus estudios en el Courant Institute en Nueva York y finaliza su doctorado en la Universidad de Brandeis (Massachusetts, EE. UU.). Este mismo año obtiene su primer trabajo como profesora universitaria en el Massachusetts Institute of Technology.

1964

Es contratada en la Universidad de California en Berkeley. Allí estudia relatividad general y geometría del espacio tiempo, trabajando en la regularidad de soluciones de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales elípticas.

1969

Acepta un puesto de *assistant professor* en la Universidad de Illinois (Urbana-Champaign). Tras ello, obtiene un puesto temporal en Northwestern, y luego permanente en el Chicago Circle de la University of Illinois. En esta ciudad establece su segunda relación sentimental, esta vez con el matemático Bob Williams.

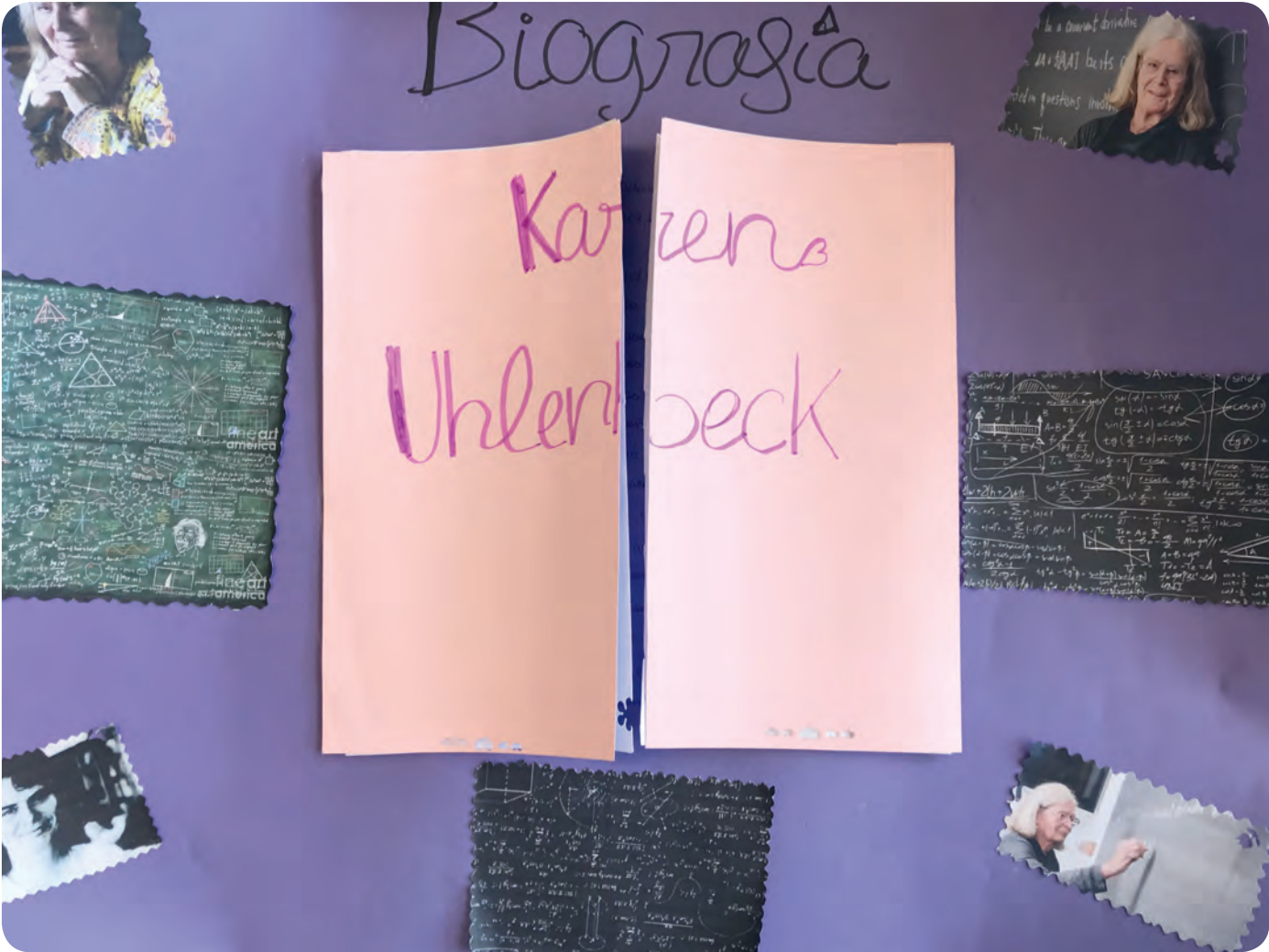
1971

Se convierte en la segunda mujer en dar una Conferencia plenaria en el Congreso Internacional de Matemáticos, ICM, en Kyoto (Japón). La primera mujer en tener ese honor fue Emmy Noether, quien había impartido una conferencia en 1932.

1990

Recibe el Premio Abel.

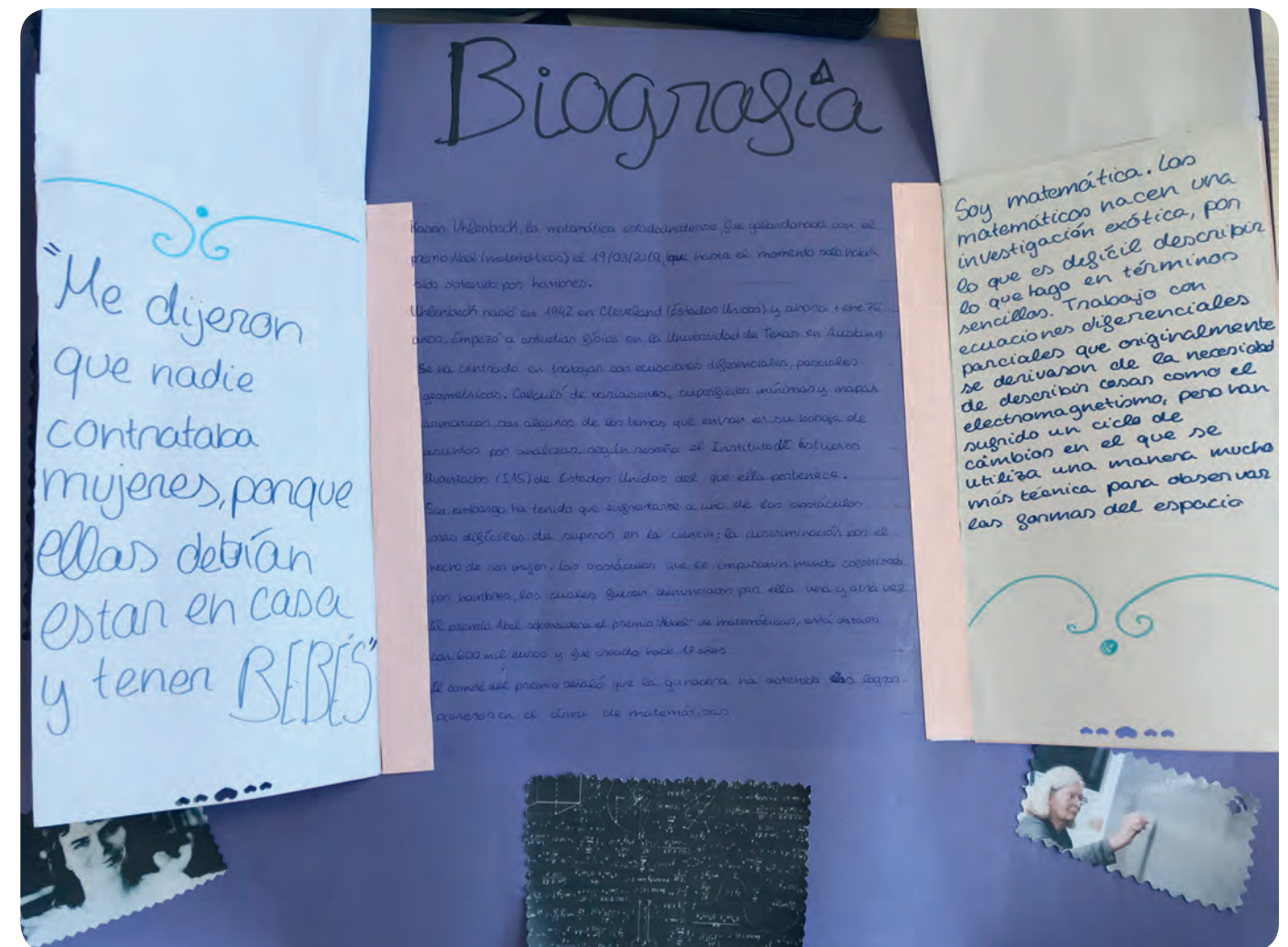
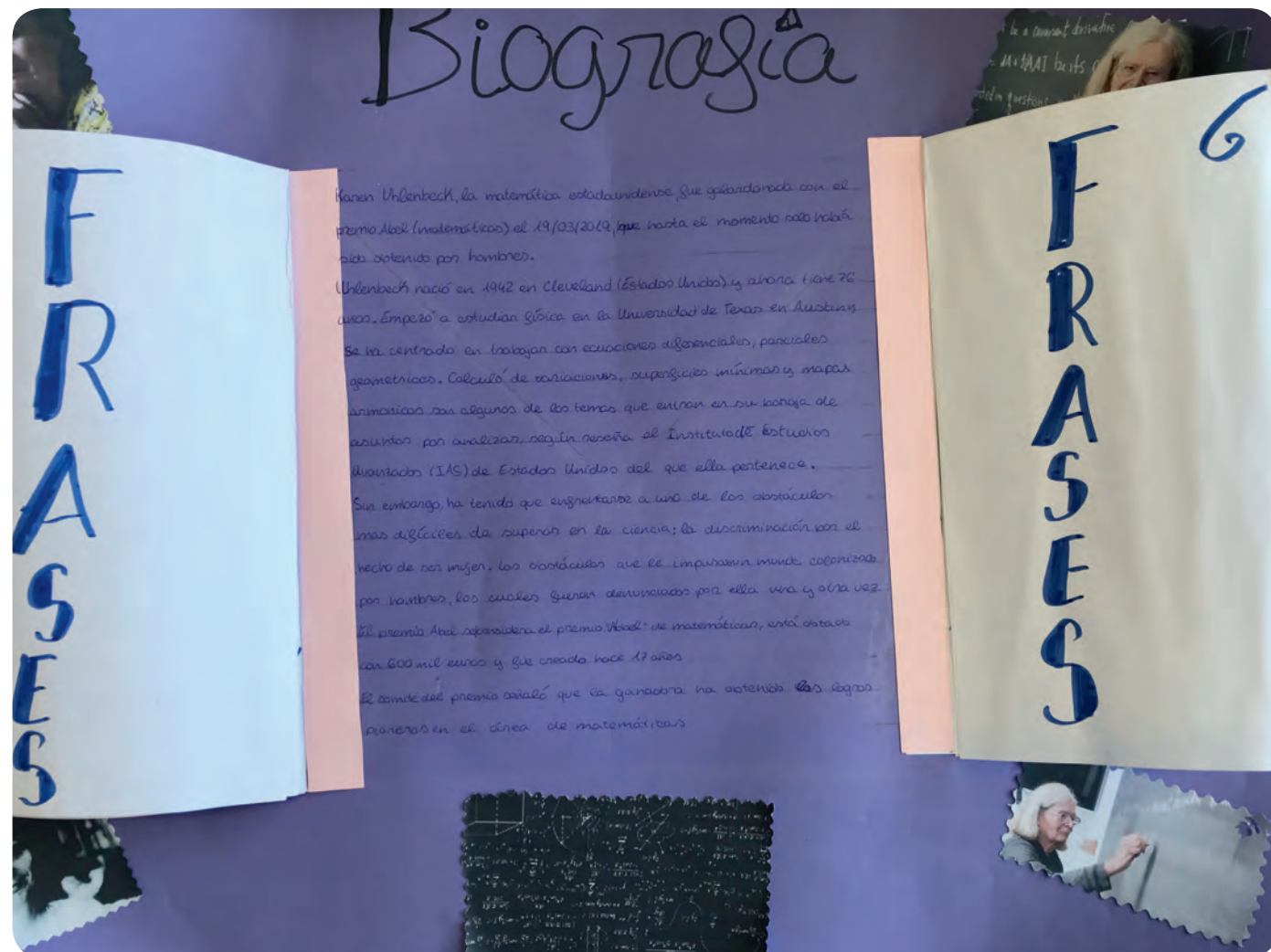
2019



Autoras: Claudia Banderas y Eva Carbajo (6ª primaria).
Colegio Obispo Perelló (Madrid).



[2] Uhlenbeck recibió la National Medal of Science en el año 2000.





PATRICIA BATH

Especialidad: Oftalmología.

Conocida por...
Haber inventado un láser que mejora el tratamiento de las cataratas, el *Laserphaco*, por el que se le concedió una patente, convirtiéndose así en la primera mujer afroamericana en conseguir una. Bath ha sido pionera en diversos ámbitos de la medicina ocular.

sabías que...

Es fundadora del Instituto Americano para la prevención de la ceguera de Washington, D. C. (EE. UU.), un centro sin ánimo de lucro.
Fue la primera mujer negra cirujana en el Centro Médico de la Universidad de California (UCLA, EE. UU.).

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Durante el desempeño de su trabajo, Bath se dio cuenta de que en EE. UU. había un mayor número de personas ciegas entre la población negra y pobre, por lo que logró que en el Hospital Central de Harlem, donde estaba trabajando como interna, se operara sin coste a este tipo de personas. Era la primera vez que en el centro se hacía una cirugía ocular. Este fue el comienzo de la conocida como “oftalmología comunitaria”, de la que fue pionera, integrada por voluntarios que ofrecían de manera desinteresada tratamientos oftalmológicos para las personas más desfavorecidas.

Bath posee cuatro patentes, de las cuales tres tienen que ver con su invento

más destacado: *Laserphaco Probe*, un dispositivo que mejora el láser que se utiliza en el tratamiento para eliminar cataratas: disuelve la catarata con láser de manera rápida e indolora, y, además, limpia el ojo y permite que se pueda insertar una nueva lente. Recibió la patente por este invento en 1988, convirtiéndose en la primera mujer afroamericana en conseguir una para uso médico.

La patente más reciente que ha conseguido, en 2000, fue gracias a una tecnología ideada para el tratamiento de las cataratas a través de ultrasonidos (ondas acústicas con frecuencia por encima de la capacidad de audición del oído humano).



[1]



[2]

Inventa la sonda *Laserphaco* para la mejora del tratamiento con láser de las cataratas oculares. Siete años más tarde, se convierte en la primera mujer afroamericana en conseguir una patente para uso médico por este invento.

Es la primera mujer en ser responsable de una residencia en su campo en la universidad Charles R. Drew (EE. UU.).

Muere el 30 de mayo en San Francisco (EE. UU.) a los 66 años.

Nace el 4 de noviembre en Nueva York (EE. UU.).

Se convierte en la primera persona afroamericana en trabajar como residente en Oftalmología de la Universidad de Nueva York.

Es la primera mujer contratada como oftalmóloga en la Escuela de Medicina de la Universidad de California Los Ángeles (UCLA).



[3]



[4]



Autores/as: Andrea Nitu, Natalia Grande, Izan Madrigal y Belén de Loma (5º primaria).
Colegio Joyfe (Madrid).



[1] Bath inventó el *Laserphaco*, un láser que mejora el tratamiento de las cataratas.
[2] La oftalmóloga fue entrevistada por la prestigiosa revista *Time*.
[3] Bath también ha inventado un nuevo método de tratamiento de las cataratas a través de ultrasonidos.
[4] Fue la primera mujer afroamericana que consiguió una patente de uso médico, la del *Laserphaco*.



ADRIANA OCAMPO

Especialidad: Geología planetaria.

Conocida por... Haber descubierto el cráter de impacto del meteorito que provocó la extinción de, entre otras especies, los dinosaurios.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Ocampo ha trabajado desde su época escolar en diferentes proyectos de la NASA, primero como voluntaria y después, contratada. Entre ellos, destaca la misión *New Horizons*, de la que es directora, gracias a la que se consiguió en 2015 ver Plutón de cerca por primera vez, tras diez años de viaje de la sonda.

El mayor éxito de su carrera lo consiguió con su tesis doctoral. Descubrió la localización del cráter de impacto de Chicxulub, ubicado en el noroeste de la Península de Yucatán (México). Se ha demostrado que este cráter es el rastro que dejó el meteorito que cayó sobre la Tierra y que provocó la extinción de numerosas especies del período Cretácico-Terciario (hace 65 millones de años), entre ellas, dinosaurios o reptiles voladores y acuáticos. En total, desaparecieron el 50% de las especies que poblaban la Tierra en aquella época.

Desde entonces, Ocampo ha liderado seis expediciones a la zona. Además de localizar el cráter de Chicxulub, también ha descubierto junto a su equipo una cadena de cráteres situada en la región de Aorounga (Chad, África). Son tres cráteres en fila de unos 10 kilómetros de diámetro que se cree que fueron causados por el impacto de un cometa o asteroide fragmentado durante el período Davoniano, hace 400 millones de años.



[1]



[2]

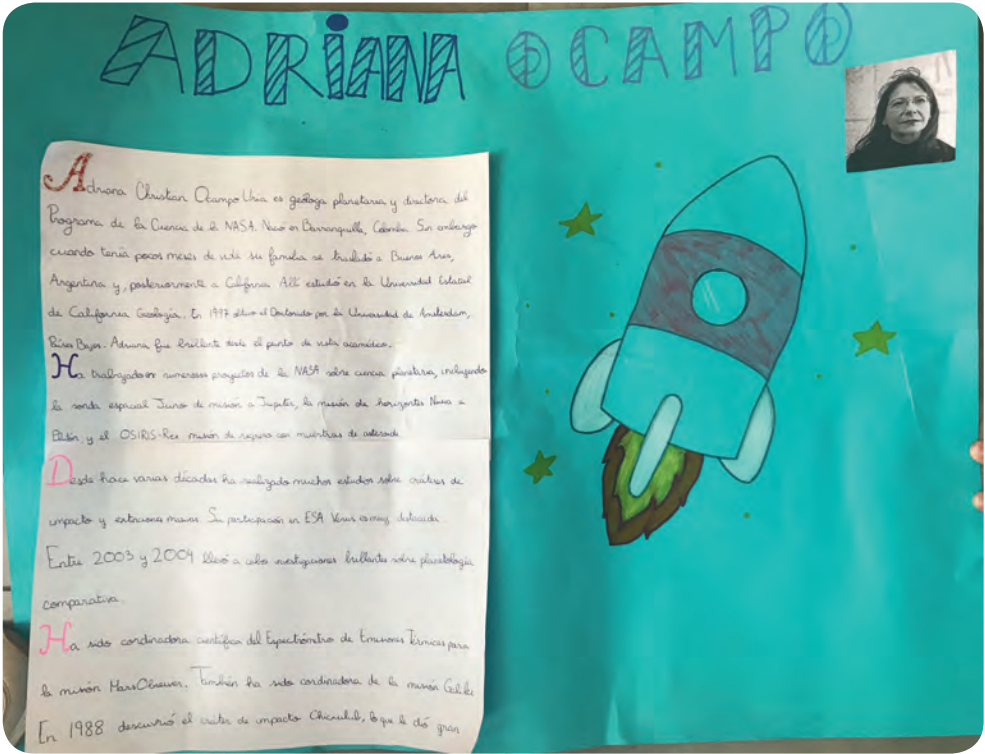


[3]

- [1] Cráter de Chicxulub, situado en la Península de Yucatán (México), descubierto por Adriana Ocampo y su equipo.
- [2] Laboratorio de Propulsión a Reacción (JPL), primer sitio de la NASA donde trabajó Ocampo.
- [3] Ocampo trabaja en la NASA desde los 17 años.

sabías que...

Nació en Colombia, pero vivió desde muy pequeña en Argentina, y a los 15 años se mudó con su familia a California. Ha participado en numerosas misiones del Centro de Retropulsión de la NASA, desde donde se explora el sistema solar. Dirige el programa Nuevas Fronteras de la NASA, al que pertenecen las misiones *New Horizons*, en Plutón; *Junó*, que orbita alrededor de Júpiter, y la *OSIRIS-Rex*, con la que se recogieron muestras de la superficie del asteroide Bennu para su análisis. Es líder ejecutiva del programa científico de la NASA. Su trabajo consiste en supervisar y velar por el cumplimiento de los objetivos, así como de cubrir las necesidades técnicas y minimizar los posibles riesgos de cada una de las misiones. También es la responsable para la NASA de la misión *Venus Express*, en colaboración con la Agencia Espacial Europea. Es miembro del Grupo de Análisis de la Exploración de Venus de la NASA.



Autoras: Julia García Echaniz Gil Casares y María Pérez Juez Sánchez (5º primaria). Colegio Union Chretienne (Madrid).

El 5 de enero nace en Barranquilla (Colombia).

1955

Su familia se traslada a Pasadena (California).

1970

Consigue su primer contrato en la NASA con tan solo 17 años, como asistente técnica en un proyecto de tutorización entre miembros de la NASA y estudiantes.

1973

Descubre junto a su equipo la cadena de cráteres de Aorounga.

1996

Se doctora por la Vrije Universiteit de Ámsterdam (Países Bajos).

1997

Lanzamiento de la misión *New Horizons* desde Cabo Kennedy, que llega a Plutón en 2015.

2006



Autoras: Marta de la Vela, Erjin Shen y Lydia Delgado (5º primaria).
Colegio Joyfe (Madrid).



CELIA SÁNCHEZ-RAMOS RODA

Especialidad: Farmacia y óptica.

Conocida por...
Sus investigaciones e inventos en las áreas de protección de la visión y óptica.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Entre los cerca de treinta inventos de Sánchez-Ramos, destaca una lente de contacto terapéutica para aquellos que han sufrido una pérdida del crystalino tras haber sido operados de cataratas. También sirve para aquellos que han sufrido un proceso de neurodegeneración. Su funcionamiento consiste en aplicar un filtro de pigmentación amarilla sobre una lente común, para proteger los ojos contra las longitudes de onda del espectro visible.

Con este invento y otras ocho patentes, la científica ha desarrollado el “Método de Alta Eficacia”, un sistema de prevención visual para lentes de contacto terapéuticas, con el objetivo de proteger los ojos contra la degeneración de la retina y prevenir la degeneración macular asociada a la edad, que es la principal causa de ceguera entre las personas que viven en países desarrollados. Este método también es aplicable en lentillas corrientes,

lentes de gafas, protectores faciales de soldadores, visores de cascos o lunas de vehículos, entre otros, con el propósito de impedir una exposición a la luz perjudicial.

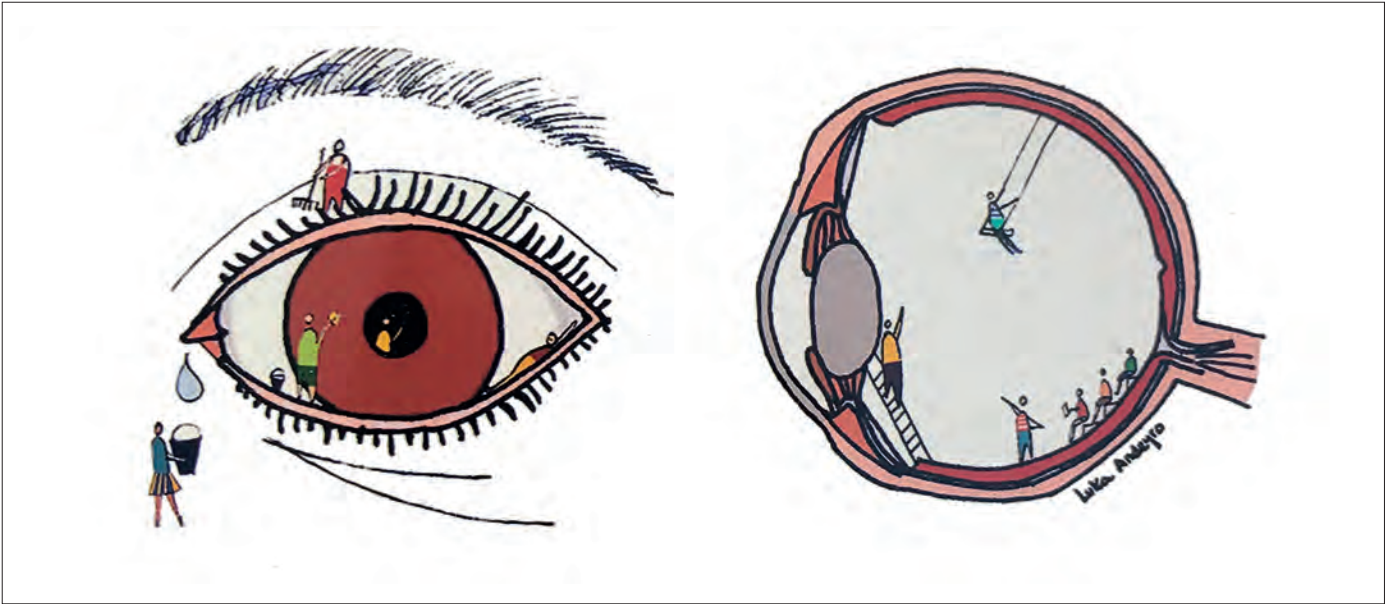
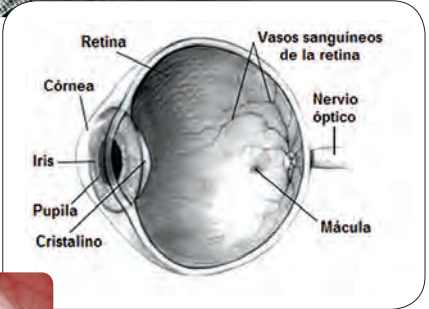
Otro de sus inventos, que recibió el Gran Premio del Salón Internacional de Inventiones de Ginebra 2010, consiste en un método de reconocimiento y autenticación de personas a través de la córnea. Esta técnica consiste en elaborar un patrón único e intransferible para cualquier persona tras identificar puntos diferenciales de la cara interna de la córnea, algo imposible de manipular o reproducir, lo que no ocurre con el iris. Se ha comprobado que este sistema es más fiable que la identificación a través de huella dactilar o lectura del iris.

sabías que...

Sánchez-Ramos ha participado en más de cincuenta investigaciones, tanto nacionales como internacionales. Ha dirigido cerca de cincuenta trabajos Fin de Máster y Fin de Grado y alrededor de diecisiete tesis doctorales. Ha publicado seis libros sobre Propiedad Intelectual e Industrial de la obra científica. Tiene cerca de treinta patentes.



[1] Sánchez-Ramos tiene cerca de treinta inventos relacionados con la mejora en el tratamiento de problemas oftalmológicos.
[2] Estructura del ojo humano.
[3] Uno de sus últimos inventos consiste en un método de reconocimiento y autenticación de personas a través de la córnea.



Autor: Marcos Santorum (6ª primaria).
Colegio Obispo Perelló (Madrid).

Nace en Zaragoza.

1959

Comienza a trabajar en la Universidad Complutense de Madrid. Se doctora en Farmacia, en el área de Medicina Preventiva.

1986

Recibe el premio a Mejor Inventora del Mundo de la ONU, a través de la OMPI (Organización Mundial de Patentes y Marcas).

2009

Obtiene su segundo doctorado en Ciencias de la Visión por la Universidad Europea.

2010

Es investida doctora *honoris causa* por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

2012

ESPECIAL // Mi Científica favorita

Celia Sánchez Ramos • el poder de la luz

Hemos hecho una entrevista a Celia Sánchez-Ramos, científica, inventora y empresaria. Nació en Zaragoza en 1959. Diplomada en Óptica y licenciada en Farmacia por la UCM y con una tesis sobre la refracción visual y en ciencias visuales con



«Las ópt no están preparados para mirar a la luz... sino para ver con luz».

un estudio sobre filtros ópticos contra el efecto fototóxico. Es doctora en Medicina Preventiva y S. Pública.

Desde 1986 es profesora en la UCM con docencia en óptica fisiológica. Fue directora del Departamento de Óptica II de la Facultad de Óptica y Optometría de la UCM. Ha participado en más de 50 trabajos, nacionales e inter-



nacionales.

M.S.: ¿De dónde salió su motivación por estudiar los ojos?

C.S.R.: Yo estudié óptica y farmacia, y me fascinaba explicar como vemos, me preguntaba, ¿por qué vemos el collar, el mar mientro? ¿cómo se ve el detalle? Y eso es lo que me inspiró.

M.S.: ¿Cuántos años lleva estudiando?

C.S.R.: Nunca he dejado de estudiar, y desde que estoy

en la Complutense, ten- enferman.

go el privilegio de estudiar lo que me gusta mucho.

M.S.: ¿Cómo debemos cuidar nuestros ojos?

M.S.: ¿A qué peligros nos enfrentamos diariamente que dañan los ojos sin darnos cuenta?

C.S.R.: Estamos en el siglo XXI y estamos con tanto etc, etc estamos constantemente mirando



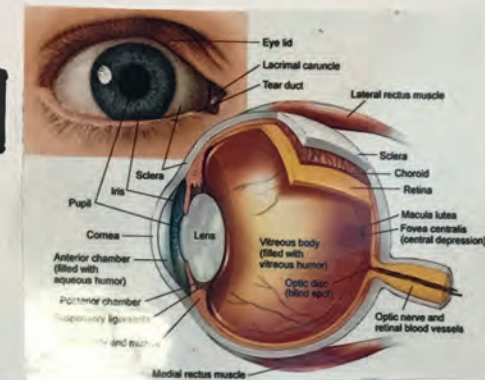
C.S.R.: Los ojos no se regeneran por lo que hay que cuidarlos con sentido común, no abusando, haciendo descansar y dándoles los medicamentos precisos cuando

deados de luz, nunca en la historia ha habido tanta luz, y ahora con los móviles etc,

una fuente de luz que emite una luz agresiva y produce lagrimeo y cataratas débiles.

sencilla frase: "Vosotros podéis y vosotros debéis".

M.S.: Gracias por tu



«Nuestros ojos son para toda la vida. Hay partes que no se regeneran: ¡Hay que cuidarlos! Usar y abusar son cosas opuestas».



Entrevista realizada por: Marcos Santorum Marcos
Fotografías: Internet



PEGGY ANNETTE

Especialidad: Bioquímica.
Conocida por... Ser astronauta de la NASA.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

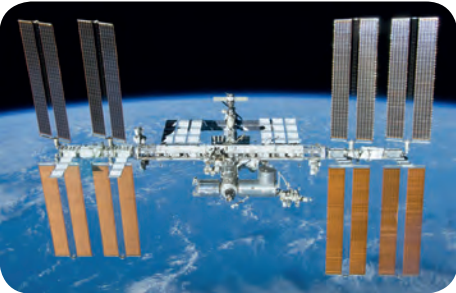
Como comandante de la estación supervisó las tareas de construcción del complejo y realizó varias actividades extravehiculares (EVA), que se conocen comúnmente como *paseos espaciales*. Hasta el momento, ha pasado casi 377 días en el espacio y ha llevado a cabo seis caminatas espaciales con una duración combinada de 39 horas y 46 minutos.

Peggy Annette ha pasado por todo tipo de situaciones en el espacio, incluida la que ha bautizado como “momento Apolo XIII”. Ocurrió durante la segunda de sus misiones en la Estación Espacial Internacional. La tripulación estaba reorientando los enormes paneles solares, cuando uno de ellos se rasgó. El problema no era sencillo de solucionar y las consecuencias podían ser potencialmente catastróficas. Si no lograban arreglarlo no tendrían energía suficiente para continuar con la misión.

Con las piezas que había a bordo tuvieron que improvisar unos lazos a modo de gemelos para juntar las dos partes en que había quedado dividido. “Por fortuna –afirma– recordé que mi padre en la granja solía decir que no hay nada que un alambre del grosor adecuado y unos alicates no puedan reparar”.

sabías que...

Con nueve años vio los primeros pasos de Armstrong y Aldrin sobre la Luna, y decidió que quería llegar allí arriba. También Sally Ride, la primera astronauta estadounidense, fue para ella un modelo a seguir.



[1]



[2]

[1] Estación Espacial Internacional
[2] Sally Ride.

Nace en Beaconsfield, una aldea ganadera del estado de Iowa (EE. UU.), de apenas 15 habitantes.

1960

Ingresa en la Universidad Rice de Houston donde se doctora en Bioquímica cuatro años más tarde.

1981

Se incorpora en el Johnson Space Center de la NASA como investigadora asociada residente.

1986

Es seleccionada como candidata a astronauta y se somete a un bienio de riguroso entrenamiento. Es elegida entre más 8400 aspirantes.

1996

Inicia su primer viaje al espacio a bordo del *Endeavour* con destino a la Estación Espacial.

2002

Se convierte en la primera comandante mujer de la Expedición 16.

2007



Autoras: Sara Palomera Jiménez y Raquel de Lope Carretero (6º primaria).
CP Bilingüe Educrea El Mirador (Villalbilla, Madrid).



SANDRA MYRNA DÍAZ

Especialidad: Ecología.

Conocida por...
Sus estudios para cuantificar el cambio climático.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Díaz estudia el impacto que la crisis climática tiene en la parte vegetal de los ecosistemas. Las plantas, que también se extinguen, son la base sobre la que los animales, incluidos los humanos, sobrevivimos y por eso, si ellas cambian o desaparecen, que lo hagamos nosotros también es solo cuestión de tiempo.

En concreto, Díaz ha desarrollado una metodología capaz de cuantificar los efectos y beneficios que tiene la biodiversidad de las plantas de un ecosistema y su aprovechamiento por parte del ser humano en distintos usos (combustible, alimentación, materiales...), así como su eficacia para contrarrestar el calentamiento global, por ejemplo, atrapando CO2 presente en la atmósfera.

Se trata de una forma fiable de asignar un valor numérico a estos aspectos, de entender de forma sistematizada (y no “a ojo”) cómo los cambios en el recubrimiento del suelo afectan a las propiedades de un ecosistema al modificar sus funciones y su diversidad.

Para ella el estudio y protección de los ecosistemas tiene una clara dimensión económica, como herramienta para la lucha contra la desigualdad y la pobreza. Considera que “la pobreza no es una parte inevitable de la vida, algo que sea resultado de la fatalidad o de la falta de recursos para todos. La pobreza es el resultado de la desigualdad, de un modelo económico, político y cultural por el cual unos pocos se benefician de modo inmediato y desproporcionado a costa de la privación, el sufrimiento y el fracaso crónico de gran parte de la gente”.

En uno de sus últimos trabajos, participó en la investigación que alertaba del peligro de extinción que sufren actualmente un millón de especies animales y vegetales. A pesar de la alarma, ella considera que no es tarde para revertir la situación: “Estamos en un momento en el que si actuamos de forma decidida y pronta y a un nivel profundo, tenemos posibilidades de salvar la trama de la vida sobre la Tierra”.



[1]



[2]

[1] Díaz estudia el impacto del cambio climático en el mundo vegetal.

[2] La evidencia del cambio climático es abrumadora.

sabías que...

Existe un sector, en el que se encuentra gente muy poderosa, que niega la existencia del cambio climático. Sin embargo, según la investigadora, “la evidencia es abrumadora. Negar el cambio climático pasa directamente por intereses económicos y políticos muy poderosos”.

Sandra Myrna Díaz
Científica bióloga e investigadora Argentina.

Nació en Argentina el 27 de octubre de 1961.

Es conocida por su investigación en el área de la ecología vegetal y la biodiversidad y se especializa en el estudio del impacto ambiental global sobre la biodiversidad regional de los ecosistemas vegetales.

Por cuarto año consecutivo Sandra Díaz es investigadora Superior del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) en el instituto multidisciplinario de biología vegetal. Fue mencionada como una de las mentes más influyentes del mundo.

La científica se encuentra dentro de un grupo de elite que representa al 1% de científicos más citados y referentes del planeta dentro de su especialidad.

Desde niña, disfruto al entender a las plantas, cuando se recibió de bióloga en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) sabía que quería dedicarse a la investigación, y amplió su foco a todas las especies del planeta, a los ecosistemas en los que viven, y a las interacciones en los diferentes climas. En 2007, formó parte del grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático que ganó el Premio Nobel de la Paz.

Nace en Bell Ville (Argentina).

1961

Se gradúa en Biología por la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

1984

Se doctora en el Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Córdoba.

1989

Es nombrada profesora en la Universidad Nacional de Córdoba.

1993

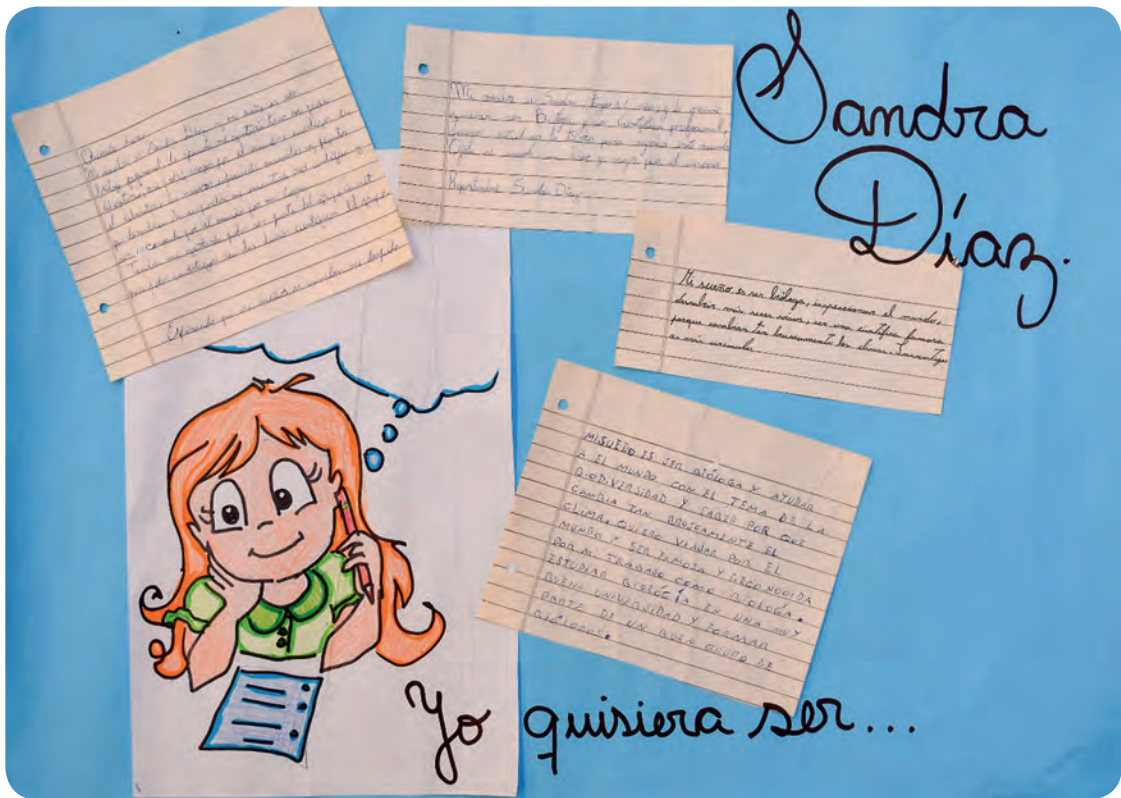
Recibe el premio Princesa de Asturias de Investigación por sus aportaciones en la lucha contra el cambio climático, junto a Joanne Chory.

2019

Autores/as: Ayelén Talledo Arias y Kiara Chávez Caballero (6º primaria).
Colegio nº9 Japón (Villa Mitre, CABA, Argentina).



Autores/as: Santiago Besaron, Danilo Godoy, Joel Guzmán Chambi, Uriel Abeszy, Santiago Arancibia, Gabriel Zerpa. (6º primaria). Colegio nº9 Japón (Villa Mitre, CABA, Argentina).



Autores/as: Lola Torres, Rita Gerhardt, Morena Tesone Pozzi, Shakira Ruffini Cancino, Máxima Olivera y Nicole Mendrano. (6º primaria). Colegio nº9 Japón (Villa Mitre, CABA, Argentina).



Autores/as: Ana Blanco Blanco, Alexis Diez, Mateo Brichetti, Benjamín Flores Gómez, Sebastián García Vega (6º primaria). Colegio nº9 Japón (Villa Mitre, CABA, Argentina).



FABIOLA GIANOTTI

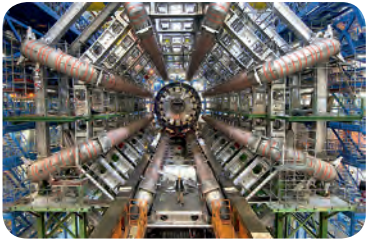
Especialidad: Física de partículas.

Conocida por...
Ser la directora del CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear).

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Fabiola ha recibido doctorados *honoris causa* por la Universidad de Uppsala (Suecia), la École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza (EPFL), la McGill University (Montreal, Canadá) y la Universidad de Oslo (Noruega). Ha publicado, como autora o coautora, más de 500 artículos en revistas científicas de prestigio y es miembro de varios comités internacionales como el Scientific Council of the CNRS (Francia), el Physics Advisory Committee of the Fermilab Laboratory (EE.UU.), el Council of the European Physical Society, el Scientific Council of the DESY Laboratory (Alemania) o el Scientific Advisory Committee of NIKHEF (Holanda).

Fue honrada con el Premio de Física Fundamental de la Fundación Milner, con el Premio Enrico Fermi de la Sociedad Italiana de Física y con la Medalla de Honor del Instituto Niels Bohr de Copenhague (Dinamarca). También se la incluyó en la lista de las “100 mujeres más inspiradoras” del diario *The Guardian* y quedó en quinto lugar como persona del año de la revista *Time*.



[1]

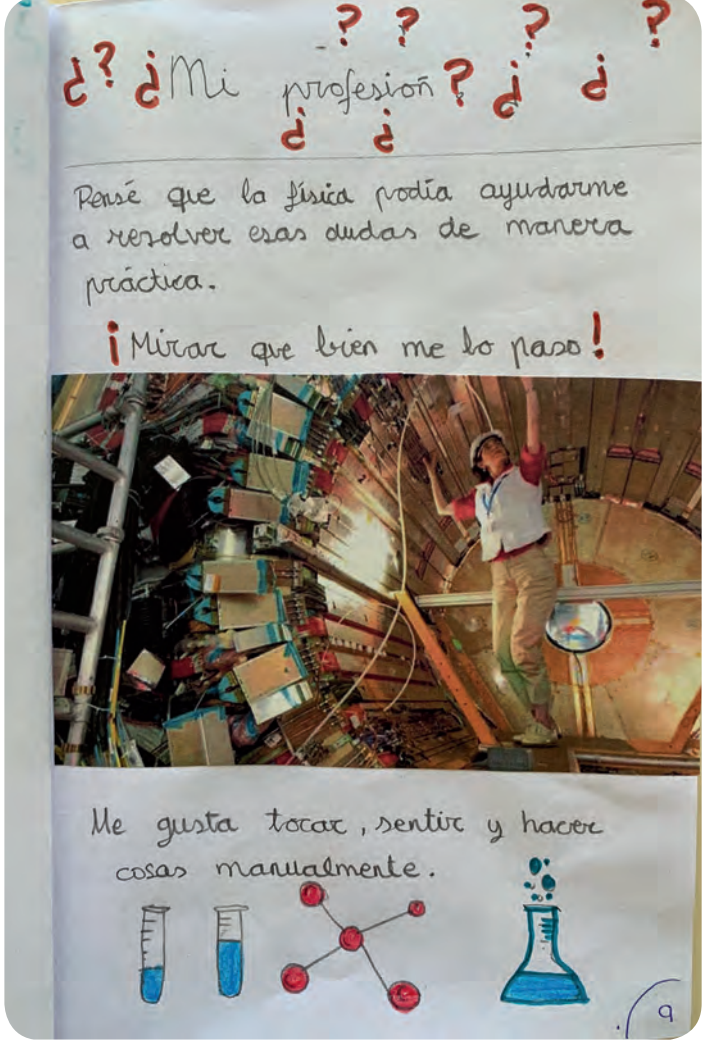
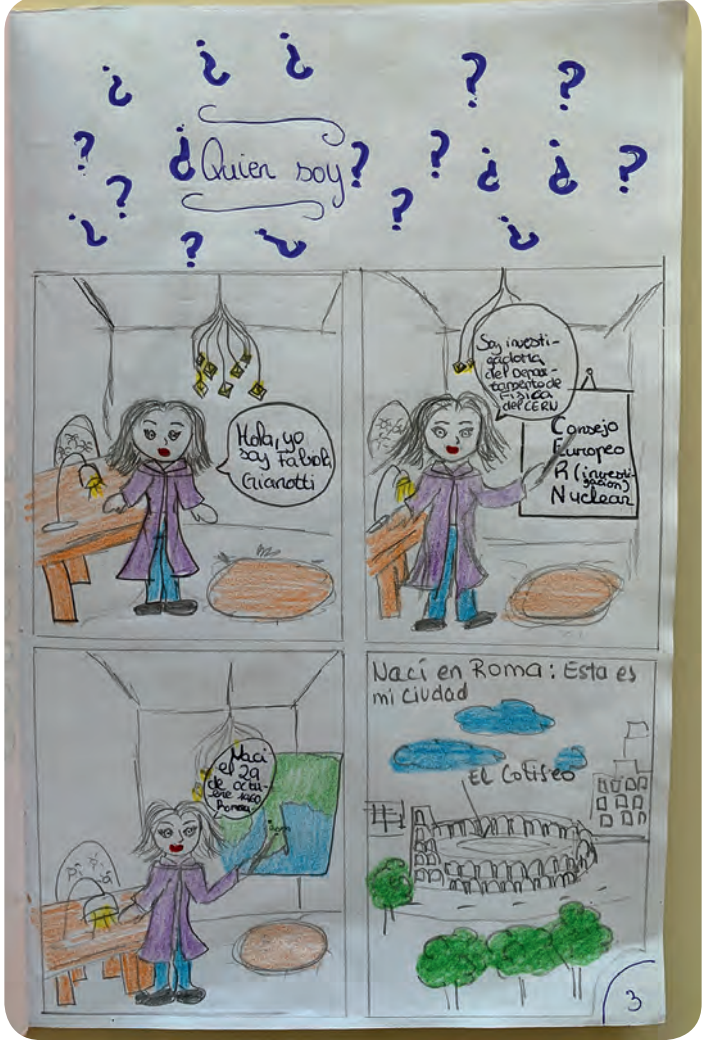


[2]

[1] Experimento ATLAS en el CERN
[2] Vistas del túnel en el sector 2-4 del LHC.

sabías que...

Su piano es su posesión más preciada. Siempre que su apretada agenda se lo permite, sea la hora que sea, deja fluir sus emociones tocando ese instrumento.



¿Qué es el CERN?

El CERN es una organización de investigación europea donde se encuentra el laboratorio de física de partículas más grande del mundo. Es una instalación científica diseñada para estudiar los componentes básicos de la materia: las partículas fundamentales. Para ello, aceleran las partículas a una velocidad cercana a la de la luz y las hacen chocar. Observando (mediante detectores muy sensibles) el choque y las partículas que se crean, los físicos estudian las leyes fundamentales de la naturaleza y el origen del universo. Fundada en 1954, la organización tiene actualmente 23 estados miembros y se encuentra en la frontera franco-suiza, cerca de Ginebra.

Autores/as: Pilar Garía-Lliberós Martí-Fluxá, Manuela Acha Coullaut-Valera y Sofía de Silva de la Calle (5º de Primaria). Colegio Union Chretienne (Madrid).





XIAOWEI
ZHUANG

Especialidad: Biofísica.

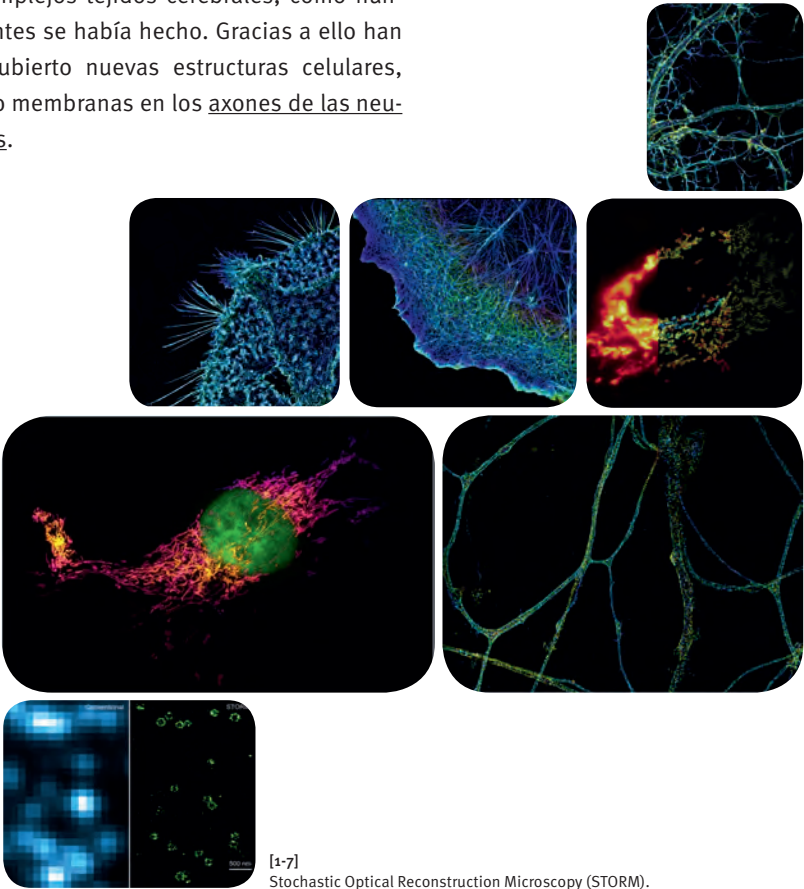
Conocida por...
El desarrollo de microscopios que han permitido descubrir nuevas estructuras celulares.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Junto al equipo de su laboratorio ha desarrollado nuevas técnicas de microscopía óptica (Stochastic Optical Reconstruction Microscopy, STORM). Se trata de un método de microscopía fluorescente de superresolución que ha permitido estudiar desde organismos formados por una sola célula a complejos tejidos cerebrales, como nunca antes se había hecho. Gracias a ello han descubierto nuevas estructuras celulares, como membranas en los axones de las neuronas.

sabías
que...

Su padre y su madre
fueron profesores de la
Universidad de Ciencia y
Tecnología de China.



[1-7]
Stochastic Optical Reconstruction Microscopy (STORM).

Nace en Rugao, (Jiangsu, China), el 21 de enero.

1972

Se gradúa en Física por la Universidad de Ciencia y Tecnología de China.

1996

Obtiene una plaza postdoctoral en la Universidad de Stanford (EE. UU.).

1997

Se incorpora a la Universidad de Harvard (EE. UU.).

2001

Es nombrada catedrática por Harvard, donde dirige su propio laboratorio.

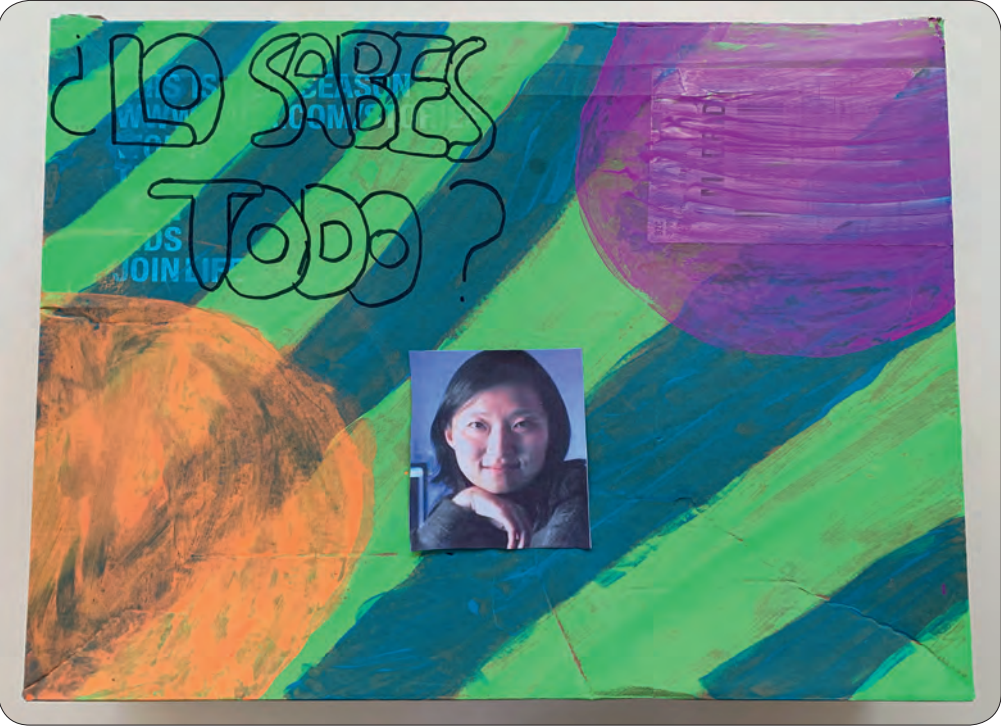
2006

Obtiene el Premio Breakthrough en Ciencias Naturales y el premio al descubrimiento científico de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU.

2019



Autores/as: Jimena Gómez,
María González, Antonio Mazorra
(5º primaria).
Colegio Joyfe (Madrid).



REGLAS

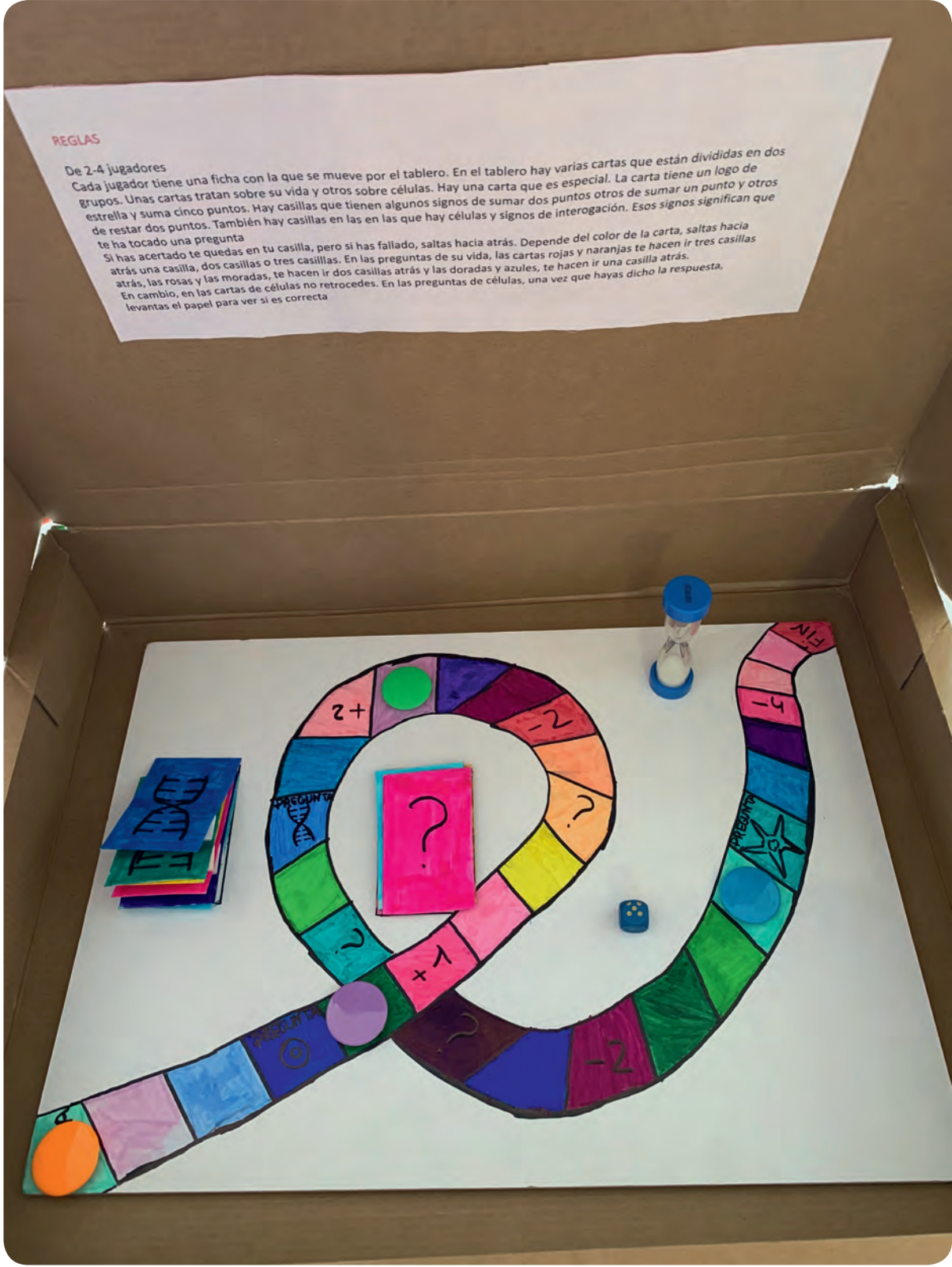
De 2-4 jugadores

Cada jugador tiene una ficha con la que se mueve por el tablero. En el tablero hay varias cartas que están divididas en dos grupos. Unas cartas tratan sobre su vida y otros sobre células. Hay una carta que es especial. La carta tiene un logo de estrella y suma cinco puntos. Hay casillas que tienen algunos signos de sumar dos puntos otros de sumar un punto y otros de restar dos puntos. También hay casillas en las en las que hay células y signos de interrogación. Esos signos significan que te ha tocado una pregunta

Si has acertado te quedas en tu casilla, pero si has fallado, saltas hacia atrás. Depende del color de la carta, saltas hacia atrás una casilla, dos casillas o tres casillas. En las preguntas de su vida, las cartas rojas y naranjas te hacen ir tres casillas atrás, las rosas y las moradas, te hacen ir dos casillas atrás y las doradas y azules, te hacen ir una casilla atrás.

En cambio, en las cartas de células no retrocedes. En las preguntas de células, una vez que hayas dicho la respuesta, levantas el papel para ver si es correcta

Autoras: Manuela Prado de la Vega y Claudia Martínez-Íñiguez Palao (5º primaria).
Colegio Union Chretienne (Madrid).





REBECA ATENCIA

Especialidad: Veterinaria y primatología.

Conocida por...
Su trabajo en la recuperación de primates, en especial, de los chimpancés. Se la considera la sucesora de la también primatóloga Jane Goodall.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Los chimpancés son una especie en peligro de extinción. A la deforestación de la selva y a las plantaciones de palma, se suma la caza furtiva de los grandes simios (su carne es muy preciada en África). Como consecuencia, muchos chimpancés de corta edad se quedan sin madres, lo que los deja en una situación de vulnerabilidad que es aprovechada por los traficantes de animales salvajes para venderlos como mascotas. Estas circunstancias les causan traumas y heridas que pueden tardar años en curar. Desde que llegó al Congo en 2004, Atencia ha ayudado a rescatar y rehabilitar a más de 160 de estos chimpancés y otros primates. Trabaja también en la reintroducción en su entorno.

sabías que...

Además del trabajo directo con chimpancés, Atencia realiza otras labores de formación, educación, sensibilización y desarrollo sostenible del medioambiente congoleño. Por ejemplo, junto a su marido, ha enseñado a habitantes africanos a cuidar a los chimpancés bebés que llegan al centro asustados y heridos tras haber sido rescatados por las autoridades.



[1] Atencia es considerada la sucesora de la primatóloga británica Jane Goodall. [2] [3] Atencia ha ayudado a rescatar y rehabilitar a más de 160 chimpancés. [4] Atencia es directora del Instituto Jane Goodall de El Congo desde 2004.



[3]



[2]



[4]

Viaja al Congo para participar en un proyecto de la ONG Help Congo, del Parque Nacional de Konkouati, de recuperación y reintroducción de chimpancés en la selva. Ese mismo año es nombrada directora del Centro de Rehabilitación de Chimpancés en Tchimpounga, del Instituto Jane Goodall en El Congo.

Nace en Ferrol (A Coruña).

1977

2004

Es elegida por la revista *Newsweek* como "Women of the Future", una lista formada por veinte mujeres referentes en su ámbito y modelos para futuras generaciones.

2018

Recibe el premio 8 marzo (Día de la Mujer) del Concello de Ferrol por su trabajo y "defensa de valores como el ecologismo y la igualdad".

2019



Autora: Noa Magro Hernández (5º primaria).
CEIP José Saramago (Rivas Vaciamadrid, Madrid).



BIOLA JAVIERRE

Especialidad: Genómica.

Conocida por...
Sus investigaciones sobre el cáncer más común entre los niños y niñas de sociedades desarrolladas, la leucemia linfoblástica aguda infantil.

APRENDE MÁS SOBRE SU INVESTIGACIÓN

Javierre estudia, junto a su equipo, la cro-matina (el ADN y las proteínas que se encuentran en el núcleo de las células) y sus interacciones con el resto de los genes. Ha desarrollado una técnica que permite estudiar las interacciones entre los genes y detectar qué secuencias regulan la actividad de cada gen, para saber si se producirá leu-cemia linfoblástica aguda infantil (un cáncer sanguíneo): “son como unos enchufes que deciden qué gen se va a encender y cuál se va a apagar”, según sus propias palabras. Si se detecta qué gen es el que va a ser “en-cendido”, se podrá lograr combatir la leuce-mia, a través de tratamientos menos fuertes y más efectivos. Los resultados obtenidos con estas investigaciones también podrán ser aplicados a otros tipos de cáncer.

sabías que...

Javierre fue elegida en 2019 como una de las quince científicas jóvenes más prometedoras del mundo en los premios L'Oréal Unesco For Women in Science. Se convirtió así en la quinta española en conseguir este galardón tras veintitún años de existencia del programa. Participa en acciones de fomento y apoyo a las mujeres en ciencia.



[1]

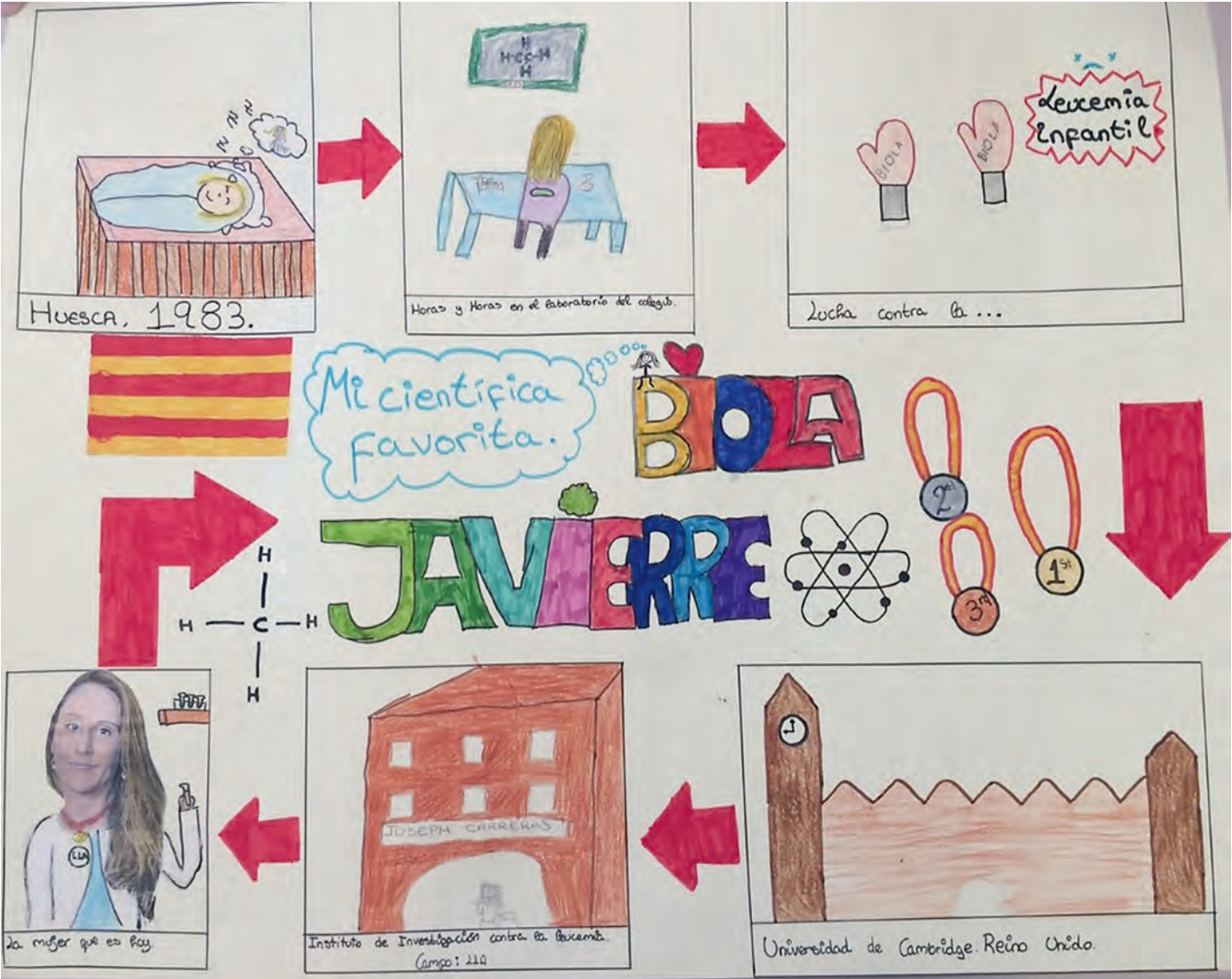


[2]

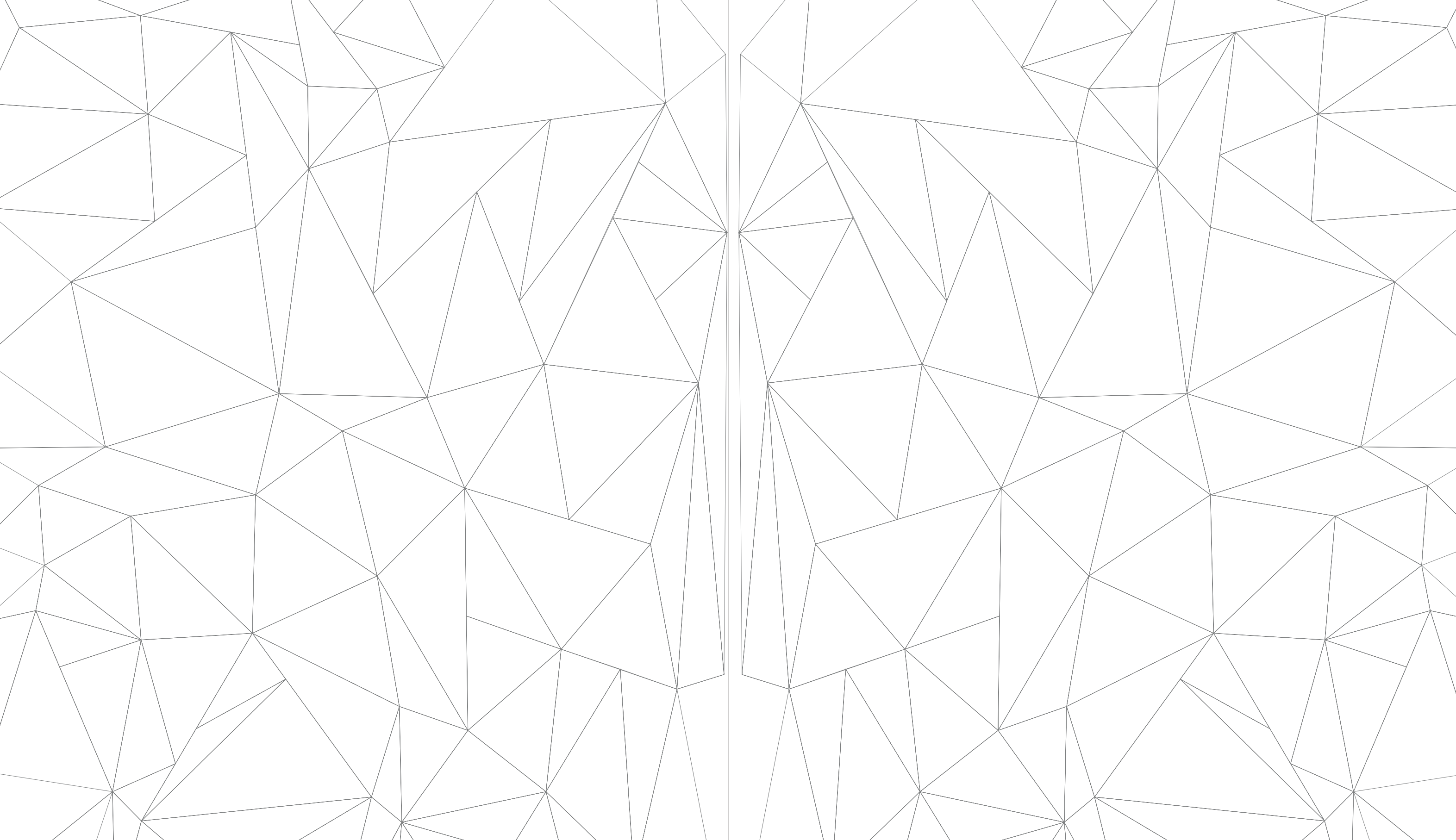
[1] Javierre investiga un tratamiento contra la leucemia infantil.
[2] Sede del Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras.
[3] Javierre en el Instituto Josep Carreras donde trabaja.



[3]



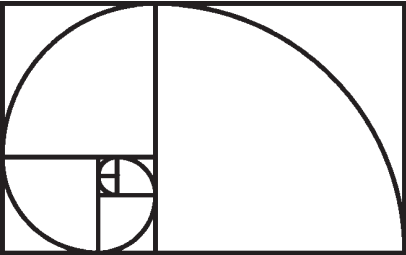
Autores/as: Marta Carrillo Aguilera, Lucía Gil Carruesco, Adrián Vidal Tapia (6º primaria). CP Bilingüe Educrea El Mirador (Villalbilla, Madrid).



Asteroide Pequeño objeto que gira alrededor del Sol.	
Axones de las neuronas Parte de las células nerviosas (neuronas) especializada en transmitir el impulso nervioso del cuerpo celular hacia otra célula.	
Biodiversidad Variedad de seres vivos de la Tierra, surgidos tras miles de millones de años de evolución y de la influencia creciente de las actividades del ser humano.	
Biometría ocular Prueba que se realiza para obtener información acerca del ojo.	
Calentamiento global (o cambio climático) Aumento de la temperatura de la Tierra en el último siglo y sus efectos (como el deshielo del Ártico o la subida del nivel del mar).	
Cataratas oculares Enfermedad del ojo, causa principal de ceguera entre las personas de mayor edad.	
Cromatina Sustancia presente en el núcleo de las células eucariotas (aquellas que tienen un núcleo celular, protegido por una doble membrana), formada por ADN y proteínas.	
Deforestación Desaparición de árboles y plantas de un terreno (bosques y selvas) a consecuencia de los humanos, especialmente, debida a acciones como la tala, quema, minería o ganadería.	
Dinámica del cosmos Movimiento de los planetas, estrellas, asteroides y otros cuerpos celestes.	
Ecosistema Sistema formado por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan. Por ejemplo, el ecosistema marino.	
Ecuaciones diofánticas Ecuación de dos o más incógnitas, cuyos coeficientes son números enteros (... -2, -1, 0, 1, 2, 3....), de la que se buscan soluciones que sean también números enteros. Tienen la forma: ax+by = c.	
Ergonomía de la visión Recomendaciones de profesionales para mantener una correcta salud visual y prevenir enfermedades y problemas. Pueden ser mantener una postura correcta, estar	

	expuestos a una iluminación determinada o la distancia aconsejada respecto del objeto observado, entre otras.
Estación Espacial Internacional Centro de investigación en la órbita terrestre permanentemente tripulado, en el que rotan equipos de astronautas e investigadores de las cinco agencias del espacio participantes: la Agencia Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), la Agencia Espacial Federal Rusa (FKA), la Agencia Japonesa de Exploración Espacial (JAXA), la Agencia Espacial Canadiense (CSA) y la Agencia Espacial Europea (ESA). Está considerada como uno de los logros más grandes de la ingeniería.	
Estadística Rama de las matemáticas que estudia procesos en los que el azar juega un papel principal, como por ejemplo, el lanzamiento de un dado.	
Física de partículas Rama de la física que estudia los componentes elementales de la materia y las interacciones entre ellos.	
Física newtoniana Rama de la física ideada por el científico inglés Isaac Newton. Estudia el movimiento de partículas y sólidos en el espacio, provocado por la fuerza de la gravedad.	
Fonética Estudio de la producción, transmisión y percepción del habla.	
Genómica Estudio de la composición, estructura y función del genoma, la información incluida en el ADN de cada individuo.	
Geología planetaria Ciencia que estudia la composición y estructura de los cuerpos celestes, como los planetas, las lunas, los asteroides, los cometas y los meteoritos.	
Geometría del espacio-tiempo Matemáticamente se puede considerar que el espacio junto al tiempo forma un objeto llamado <i>variedad</i> , cuya forma es posible estudiar.	
Guerra de Secesión Guerra civil que tuvo lugar en Estados Unidos entre los años 1861 y 1865. Fue un conflicto que dividió el país entre los estados del norte (Unión) y los del sur (Confederados) por la esclavitud y la gestión de la industria. Los primeros defendían la abolición de la segregación y los unionistas, su continuación y expansión. Se alzaron con la victoria los estados del norte.	

Honoris causa Título honorífico que concede la universidad a una persona en reconocimiento por sus méritos profesionales.	
Lenguaje informático Lenguaje usado por los ordenadores.	
Leucemia linfoblástica aguda infantil Tipo de cáncer en las células de la sangre y de la médula ósea. Afecta a los más pequeños porque ataca al crecimiento de los linfocitos (glóbulos blancos) y, por tanto, impide la maduración del resto de las células de la sangre. Es el cáncer que más afecta a niños y niñas de sociedades desarrolladas.	
Leyes fundamentales de la naturaleza Leyes físicas observadas y formuladas por seres humanos, que describen el funcionamiento del universo. Son universales, es decir, pueden aplicarse en cualquier lugar del universo, y estables, no han cambiado desde que se descubrieron. Por ejemplo, la ley de la gravitación universal es una ley fundamental.	
Médico/a residente Persona que tras cursar el grado en Medicina está realizando una formación, bien para especializarse, bien porque disfruta de algún tipo de beca o postgrado.	
Morfología En gramática, estudio de la estructura de las palabras.	
Neurodegeneración o enfermedad neurodegenerativa Enfermedad que debilita y provoca la muerte de las neuronas de los individuos. Pueden afectar a actividades como equilibrio, movimiento, habla, respiración, etc.	
Oceanografía Ciencia que estudia los mares, la fauna y la flora marinas.	
Ojo pseudofáquico Ojo al que se le ha extraído una parte (el cristalino) y se ha sustituido por una lente a consecuencia, generalmente, de la generación de cataratas.	
Optimetría Disciplina que se encarga del cuidado de la salud visual mediante la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la corrección de defectos visuales.	
Órbita Trayectoria que describe un objeto físico alrededor de otro mientras está bajo la influencia de una fuerza central, como la fuerza gravitatoria.	
Patente Título concedido por una autoridad competente, como la	

	Oficina Española de Patentes y Marcas, para reconocer el derecho de explotación en exclusiva de un determinado invento a una/s persona/s concreta/s.
Pedagogía Ciencia que estudia métodos que ayudan a la educación y a la enseñanza.	
Período Cretácico-Terciario Período que tuvo lugar hace 65 millones de años, durante el que se produjeron extinciones masivas de especies. Alrededor del 75% de las especies desaparecieron durante esta época: dinosaurios, reptiles voladores y acuáticos y ammonites (moluscos: animales invertebrados maridos recubiertos por una concha). Se cree que esta extinción fue debida al impacto de un meteorito procedente del espacio.	
Período Devónico Período geológico que tuvo lugar hace 417 millones de años.	
Premio Nobel Galardón internacional que se otorga cada año para reconocer a personas que hayan llevado a cabo investigaciones, descubrimientos o contribuciones notables a la humanidad en seis disciplinas distintas.	
Primatología Ciencia que estudia desde el comportamiento de los primates o su anatomía hasta el lenguaje de los simios y su entorno.	
Programación Diseño de una serie de instrucciones que permiten a un/a programador/a escribir secuencias de órdenes para controlar el comportamiento físico y lógico de una computadora, con el objetivo de que produzca diversas clases de datos.	
Proporción áurea Relación entre dos segmentos a y b que cumplen que la longitud a+b es al segmento más largo a, como a es al segmento más corto b.	
	

Sintaxis Parte de la gramática que estudia la combinación de palabras y grupos de palabras que se establecen para expresar un significado, así como las relaciones entre ellas.	
Software Soporte lógico de un sistema informático, en contraposición a los componentes físicos que son llamados <i>hardware</i> . El <i>software</i> envía instrucciones que el <i>hardware</i> ejecuta, haciendo posible su funcionamiento.	
Sufragio femenino Derecho de las mujeres al voto dentro de una sociedad democrática. Hasta 1948 no se reconoció el voto femenino como un derecho humano universal, recogido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos.	
Taquigrafía Técnica de escritura a igual velocidad que la persona que habla. Para conseguir esa rapidez, se utilizan signos y abreviaturas.	
Teoría de cuerdas Modelo fundamental de física teórica que asume que las partículas subatómicas, aquellas que son más pequeñas que el átomo, son en realidad «estados vibracionales» de un objeto extendido más básico llamado «cuerda» o «filamento». De acuerdo con esta teoría, un electrón no sería un “punto” sin estructura interna y de dimensión cero, sino una cuerda minúscula en forma de lazo vibrando en un espacio-tiempo de más de tres dimensiones.	
Tratado Antártico Acuerdo internacional firmado en 1959 por doce países que habían realizado actividades científicas en la zona de la Antártida y sus alrededores durante el Año Internacional Geofísico (1957-1958). El objetivo era fomentar la cooperación entre aquellos países, facilitando el intercambio de resultados. Actualmente, son 54 los países firmantes. España es uno de ellos desde el año 1982.	

FUENTES

La referencia principal utilizada para elaborar las fichas de las científicas ha sido el blog “Mujeres con ciencia”, de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU, editado por Marta Macho-Stadler (UPV/EHU). A continuación se detallan todos los recursos empleados para la redacción de los textos y del glosario:

TEANO
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/matematicas/cuando-la-magia-se-convirtio-en-numeros/>

MARY F. SOMERVILLE
<https://mujeresconciencia.com/2017/08/24/mary-somerville-1780-1872/>

FLORENCE NIGHTINGALE
<https://mujeresconciencia.com/2014/05/12/florence-nigthingale-pionera-estadistica/>

MURIEL BRISTOL
<https://mujeresconciencia.com/2018/06/12/muriel-bristol-una-algologa-experta-en-te/>
<https://mujeresconciencia.com/2017/04/21/muriel-bristol-algologa/>
<https://culturacientifica.com/2018/04/25/muriel-bristol-la-gran-catadora-de-te/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Muriel_Bristol
https://es.wikipedia.org/wiki/La_catadora_de_t%C3%A9

ÁNGELA RUIZ ROBLES
<https://mujeresconciencia.com/2017/05/25/angela-ruiz-robles-1895-1975/>
https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngela_Ruiz_Robles

NANCY ROMAN
<https://mujeresconciencia.com/2019/01/24/nancy-roman-la-madre-del-hubble/>

JOSEFINA CASTELLVÍ
https://es.wikipedia.org/wiki/Josefina_Castellv%C3%AD
<https://elpais.com/especiales/2018/mujeres-de-la-ciencia/josefina-castellvi.html>
<https://ecodiario.eleconomista.es/ciencia/noticias/9970616/07/19/Josefina-Castellvi-Las-mujeres-tienen-que-seguir-luchando-por-la-igualdad.html>

AMALIA ERCOLI-FINZI
https://es.wikipedia.org/wiki/Amalia_Ercoli-Finzi
<https://www.researchitaly.it/en/interviews/the-woman-who-grew-up-with-space-interview-with-amalia-ercoli-finzi/#null>
[https://es.wikipedia.org/wiki/Rosetta_\(sonda_espacial\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(sonda_espacial))
[https://es.wikipedia.org/wiki/Rosetta_\(sonda_espacial\)#Instrumento_SD2](https://es.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(sonda_espacial)#Instrumento_SD2)

MARGARET HAMILTON
<https://mujeresconciencia.com/2017/06/07/margaret-hamilton-la-primera-ingeniera-software/>

KAREN UHLENBECK
<https://mujeresconciencia.com/2014/05/23/karen-keskulla-uhlenbeck/>
https://elpais.com/elpais/2019/03/22/ciencia/1553282571_242902.html

PATRICIA BATH
https://es.wikipedia.org/wiki/Patricia_Bath
https://cfmedicine.nlm.nih.gov/physicians/biography_26.html

ADRIANA OCAMPO
<https://mujeresconciencia.com/2019/03/07/adriana-ocampo-la-geologa-planetaria-que-respondio-a-la-llamada-de-las-estrellas/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Adriana_Ocampo
<https://www.fucsia.co/actualidad/personajes/articulo/adriana-ocampo-la-colombiana-que-lidero-la-mision-pluton/65101>
https://elpais.com/elpais/2018/04/26/ciencia/1524758263_598144.html
https://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2006/12may_craterchains

CELIA SÁNCHEZ-RAMOS RODA
https://es.wikipedia.org/wiki/Celia_S%C3%A1nchez-Ramos
<https://mujeresconciencia.com/2018/05/25/celia-sanchez-ramos-roda-1959/>

PEGGY ANNETTE
<https://mujeresconciencia.com/2016/10/19/peggy-witson-no-nada-no-se-pueda-arreglar-alambre-unos-alicates-siquiera-la-estacion-espacial/>

SANDRA MYRNA DÍAZ
<https://mujeresconciencia.com/2019/07/11/sandra-myrna-diaz-la-biologa-que-investiga-y-defiende-la-trama-de-la-vida-ante-la-crisis-climatica/>

FABIOLA GIANOTTI
<https://mujeresconciencia.com/2016/03/09/fabiola-gianotti-la-directora-del-cern/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Fabiola_Gianotti

XIAOWEI ZHUANG
<https://mujeresconciencia.com/2019/01/21/xiaowei-zhuang-biofisica/>
<http://zhuang.harvard.edu/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Xiaowei_Zhuang

REBECA ATENCIA
<https://www.lavanguardia.com/natural/20190308/46906488804/premio-8marzo-rebeca-atencia-veterinaria-heredera-jane-goodall-defensa-chimpances.html>
https://www.lavozdegalicia.es/noticia/ferrol/ferrol/2019/03/07/rebeca-atencia-quieres-salvar-chimpances-selva-empieza-protger-gente-vive-/0003_201903F7C5991.htm
<http://www.janegoodall.es/es/centrodetchimpounga.html>
<https://www.traveler.es/naturaleza/articulos/entrevista-con-veterinaria-rebeca-atencia-defensora-grandes-simios/15381>
<https://www.20minutos.es/noticia/1774319/0/jane-goodall/primates/extincion/>
<https://janegoodall.org.ar/mujeres-del-futuro/>
<https://www.nobbot.com/general/rebeca-atencia-congo/>

BIOLA JAVIERRE
<https://www.efe.com/efe/america/tecnologia/biola-javierre-una-espanola-entre-las-cientifi-cas-mas-prometedoras-del-mundo/20000036-3925029#>
<https://www.fcarreras.org/es/forwomeninscience>
https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2019-03-19/biola-javierre-investigacion-premio-loreal_1889322/

Esta publicación está disponible en formato PDF para su descarga gratuita en la página web www.icmat.es/outreach/mi-cientifica-favorita

Edición y coordinación

Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT).
El proyecto cuenta con la financiación del programa de Excelencia Severo Ochoa del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

Coordinación de contenidos

Laura Moreno Iraola (ICMAT)
Ágata Timón (ICMAT)

Revisión y asesoría

Ana Bravo (Universidad Autónoma de Madrid-ICMAT)
Eva Gallardo (Universidad Complutense de Madrid-ICMAT)
Marta Macho-Stadler (Universidad del País Vasco)
Laura Moreno Iraola

Redacción

Laura Moreno Iraola
Ágata Timón

Jurado del concurso

Ana Bravo
Eva Gallardo
Marta Macho-Stadler
David Martín de Diego (ICMAT)
Laura Moreno Iraola
Ágata Timón

Comunicación gráfica y diseño editorial

Félix Fuentes _Pivot

Impresión

Gráficas Mafra

El ICMAT quiere agradecer a los profesores y profesoras que han colaborado con este proyecto, llevando la iniciativa a sus centros, y a todo el alumnado que ha participado con sus trabajos.

Créditos imágenes

©Public domain ©Acc. 90-105 - Science Service, Records, 1920s-1970s, Smithsonian Institution Archives ©Judy Schmidt (Geckzilla) ©Claudia Marcelloni De Oliveira ©CERN Maximilien Brice (CERN) ©Andrea Kane / Institute for Advanced Study ©The Gibson Studios ©Lawrence Jackson ©NASA ©Archivos del Somerville College, Oxford ©Wellcome Collection gallery ©U.S. National Archives and Records Administration ©Secretaría de Modernización ©NASA, Aubrey Gemignani ©NASA/JPL-Caltech, modificada por David Fuchs (Wikipedia) ©Politecnico di Milano ©Programa de televisión "Rai Storia" ©Corriere Bergamo ©European Space Agency ©ABC Galicia ©<https://los-mundosdebrana.files.wordpress.com/2015/04/angelitaportada1.jpg?w=640> ©Instituto Josep Carreras ©Facebook @apoyoceliasanchezramos ©NIH en: National Eye Institute ©Minimal Films ©delegación CSIC en Cataluña ©Quora.com ©public domain. National Library of Medicine ©www.muieresbacanas.com ©Time ©Instituto Jane Goodall

Colegios participantes

CEIP Antonio Fontán (Madrid)
<https://www.colegioantoniofontan.es/>

CC Bilingüe Educrea (Villalbilla, Madrid)
<http://www.colegioeducra.com/>

CEIP José Saramago (Rivas Vaciamadrid, Madrid)
<https://www.educa.madrid.org/web/cp.josesaramago.rivas/indexo.htm>

Colegio Estilo (Madrid)
<http://colegioestilo.com/>

Colegio Joyfe (Madrid)
<https://www.joyfe.es/>

Colegio Nuestra Señora del Remolino (El Molar, Madrid)
<https://www.educa2.madrid.org/web/centro.cp.remolino.elmolar>

Colegio Obispo Perelló (Madrid)
<https://www.obispoperello.es/index.php>

Colegio Union Chretienne de Saint Chaumond (Madrid)
<https://saintchaumond.es/es/>

Escola Timorell (Castelldans, Lleida)
<https://agora.xtec.cat/zervallaranyo/escola-timo/>

Escuela N° 9, Distrito Escolar 7° "Japón" (Buenos Aires, Argentina)
<https://buenosaires.gob.ar/areas/educacion/escuelas/escuelas/primaria/deo7escog/default.htm>

