

# Científicos reales para alumnado auténtico

II CONGRESO NACIONAL SCIENTIX 2019  
2-3 de febrero  
Madrid

Erramun Martiarena  
Scientix Ambassador  
@erramunms



A top-down photograph of a group of people sitting on a grassy area. Their hands are placed in a circle on the grass, with some fingers pointing towards the center. The people are wearing various items like bracelets and a glove. The text 'Científicos reales para alumnado auténtico' is overlaid in white on the image.

# Científicos reales para alumnado auténtico

**Una reflexión para avanzar en la educación STEM**

¿Cómo son  
las personas de STEM  
que *visitan* anualmente mi  
aula a través de esa  
información?



Jugaremos al Veo-Veo

# 1 ¿Se presentan mujeres y hombres de manera equivalente e igualitaria? ¿Cuántas mujeres aparecen y cómo lo hacen?



Científico

Scientist drawing

Scientifique

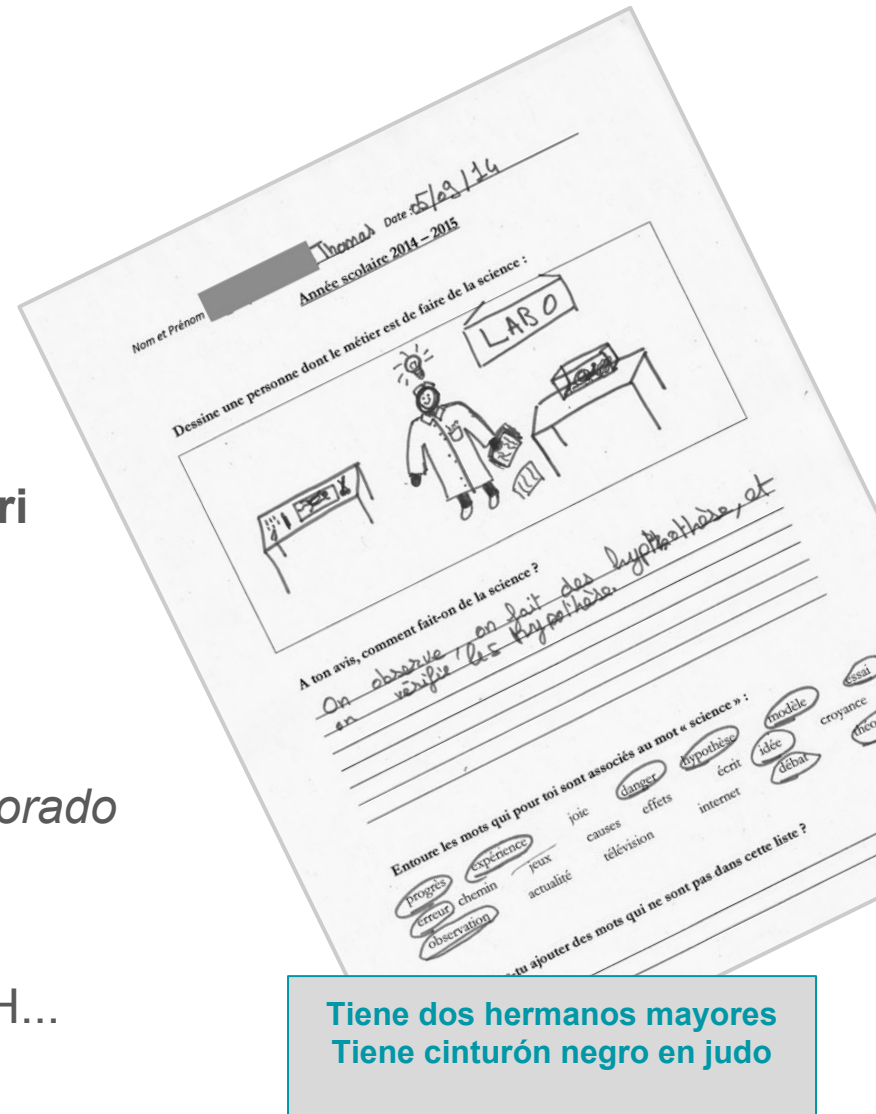
Científic

Zientzialari

Alumnado y ...

profesorado

E... N... D... G... SH...



Tiene dos hermanos mayores  
Tiene cinturón negro en judo

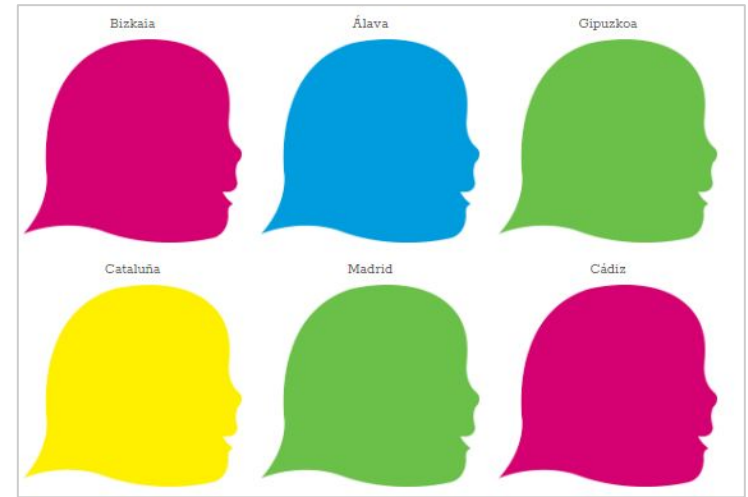
¿Qué podemos hacer para visibilizar a las mujeres científico-tecnólogas, reconocer su trabajo y consolidar nuevos referentes más igualitarios?



[INSPIRA](#)



[Mujeres con ciencia](#)

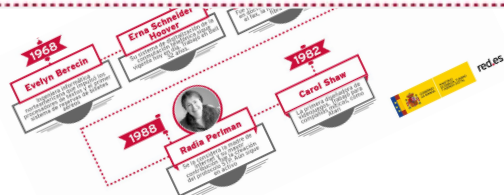
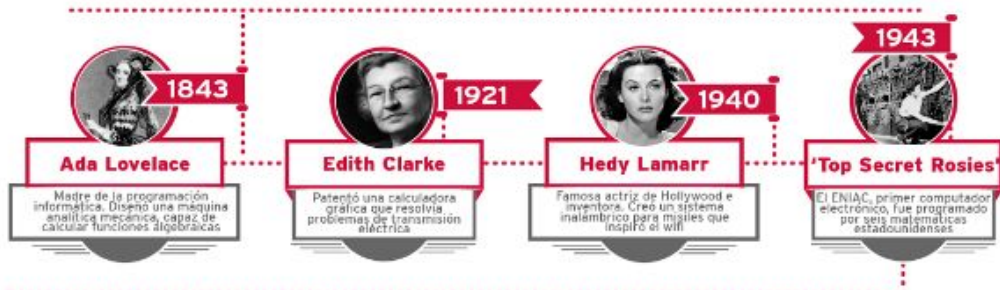


[Lista de proyectos de Promoción de Igualdad](#)



## PIONERAS DE LA TECNOLOGÍA

En esta infografía emprendemos un recorrido por la biografía de 18 mujeres extraordinarias y su legado en la historia de la tecnología y la computación.



## TWELVE FAMOUS FEMALE CHEMISTS

March 8 is International Women's Day. This graphic takes a look at a selection of women who have been pioneers in the history of chemistry!

 <p><b>MARIE-ANNE PAULZE LAVOISIER</b> BORN 1758 DIED 1836</p> <p>Married chemist Antoine Lavoisier and received training in chemistry. Worked with Lavoisier editing and drawing his methods so they could be understood.</p>	 <p><b>MARIE SKŁODOWSKA CURIE</b> BORN 1867 DIED 1934</p> <p>Carried out pioneering research on radioactivity. The first woman to win a Nobel Prize, and the only person to win a Nobel Prize in two different sciences.</p>	 <p><b>ALICE AUGUSTA BALL</b> BORN 1892 DIED 1916</p> <p>Developed an injectable oil which was the most effective treatment for leprosy until the 1940s. She died before the results of her work were published.</p>
 <p><b>GERTY THERESA CORI</b> BORN 1896 DIED 1957</p> <p>Helped establish how glycogen is broken down in muscles then remade and stored as an energy source (the Cori Cycle). She jointly won a Nobel Prize for her work.</p>	 <p><b>IDA EVA NODDACK</b> BORN 1896 DIED 1978</p> <p>She was the first person to propose the idea of nuclear fission, which she suggested in 1934. She was also the co-discoverer of rhenium, in 1925.</p>	 <p><b>IRÈNE JOLIOT-CURIE</b> BORN 1897 DIED 1956</p> <p>Daughter of Marie Curie. A joint Nobel Prize in Chemistry winner in 1935 with Frédéric Joliot-Curie for their discovery of and work on artificial radioactivity.</p>
 <p><b>KATHLEEN LONSDALE</b> BORN 1903 DIED 1971</p> <p>Pioneered use of X-rays to study crystals, and also used the technique to confirm that a benzene ring is flat. A form of carbon, Lonsdaleite, is named after her.</p>	 <p><b>DOROTHY MARY HODGKIN</b> BORN 1910 DIED 1994</p> <p>Used X-ray crystallography to determine the structure of vitamin B12, for which she won a Nobel Prize. She went on to decipher the structure of insulin.</p>	 <p><b>GERTRUDE BELLE ELION</b> BORN 1918 DIED 1999</p> <p>Developed numerous drugs, including the first immunosuppressive drug used for organ transplants. Jointly won the 1988 Nobel Prize in Medicine or Physiology.</p>
 <p><b>ROSALIND FRANKLIN</b> BORN 1920 DIED 1958</p> <p>Made X-ray diffraction images of DNA, crucial in allowing DNA's structure to be discerned. This contribution wasn't fully acknowledged until after her death.</p>	 <p><b>MARIE MAYNARD DALY</b> BORN 1921 DIED 2003</p> <p>Thought to have been the first Black American woman to earn a PhD in chemistry, in 1945. She later researched effects of cigarette smoke on the lungs.</p>	 <p><b>STEPHANIE KWOLEK</b> BORN 1923 DIED 2014</p> <p>Developed the polymer Kevlar and won many awards for her work on polymer chemistry. Also developed the 'tylon rope trick' chemistry demonstration.</p>

© Andy Brunning/Compound Interest 2017 - www.compoundchem.com | Twitter: @compoundchem | FB: www.facebook.com/compoundchem  
This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.

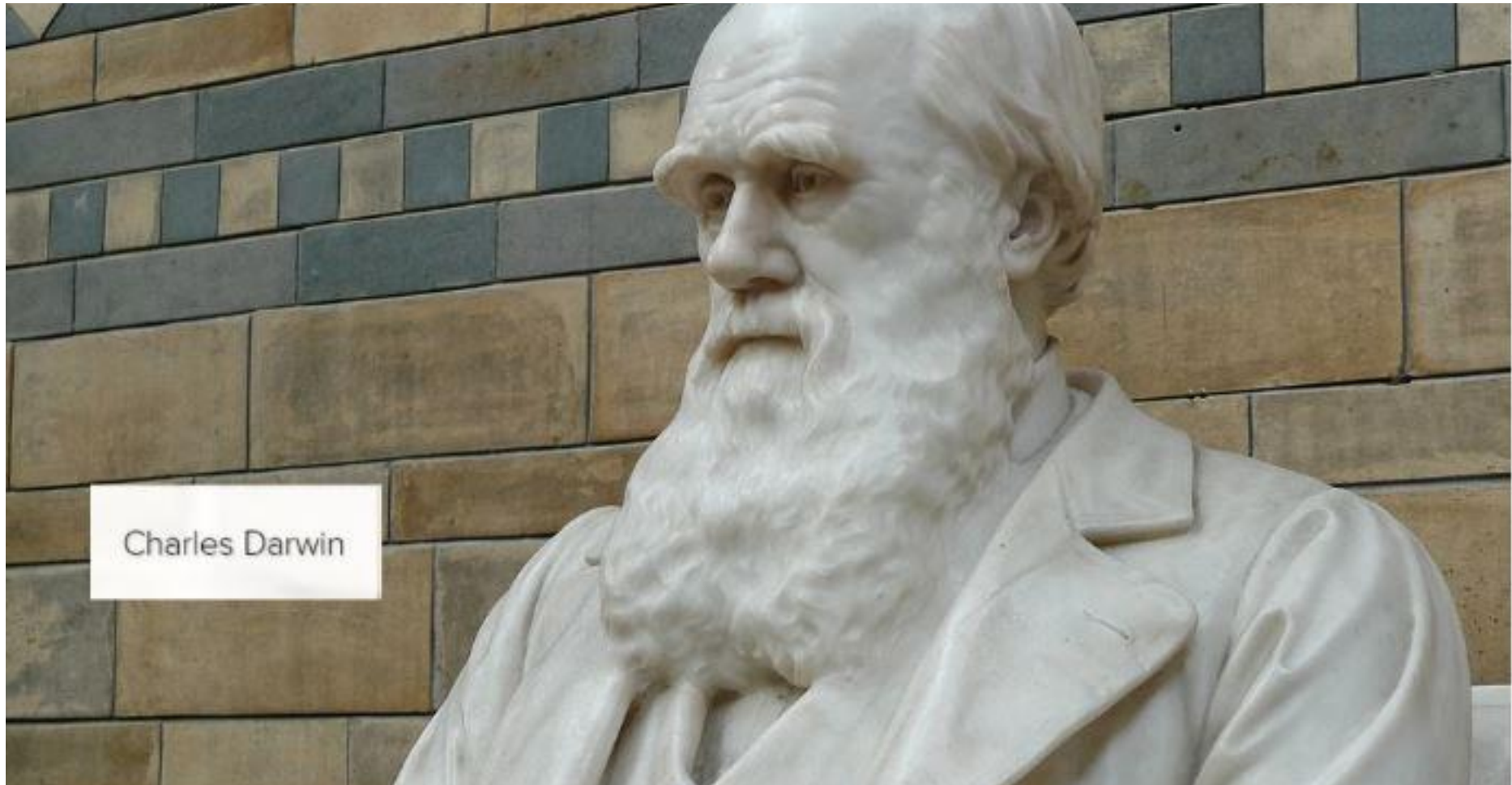
Recomendaciones

Recommendations to counteract gender stereotypes in STEM education

Scientix Blog

Sabe mogollón de tecnología

2 ¿Cuántas son contemporáneas y con qué edad desfilan ante el alumnado?

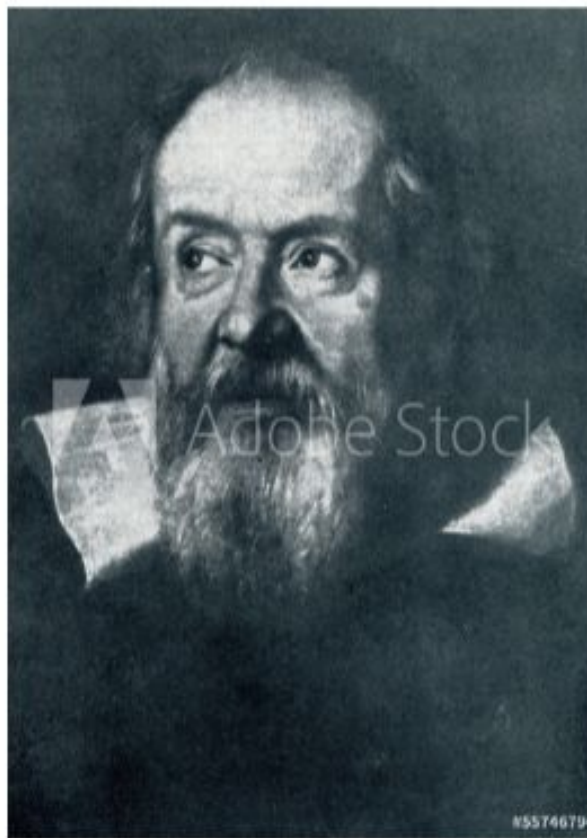


Charles Darwin



2 ¿Contemporáneas?

¿Y edad?



## 2 ¿Cuántas son contemporáneas?

### ¿Con qué edad desfilan ante el alumnado?

Retratos de vejez

**¿Qué edad tenían al realizar el descubrimiento que les ha llevado al espacio escolar?**

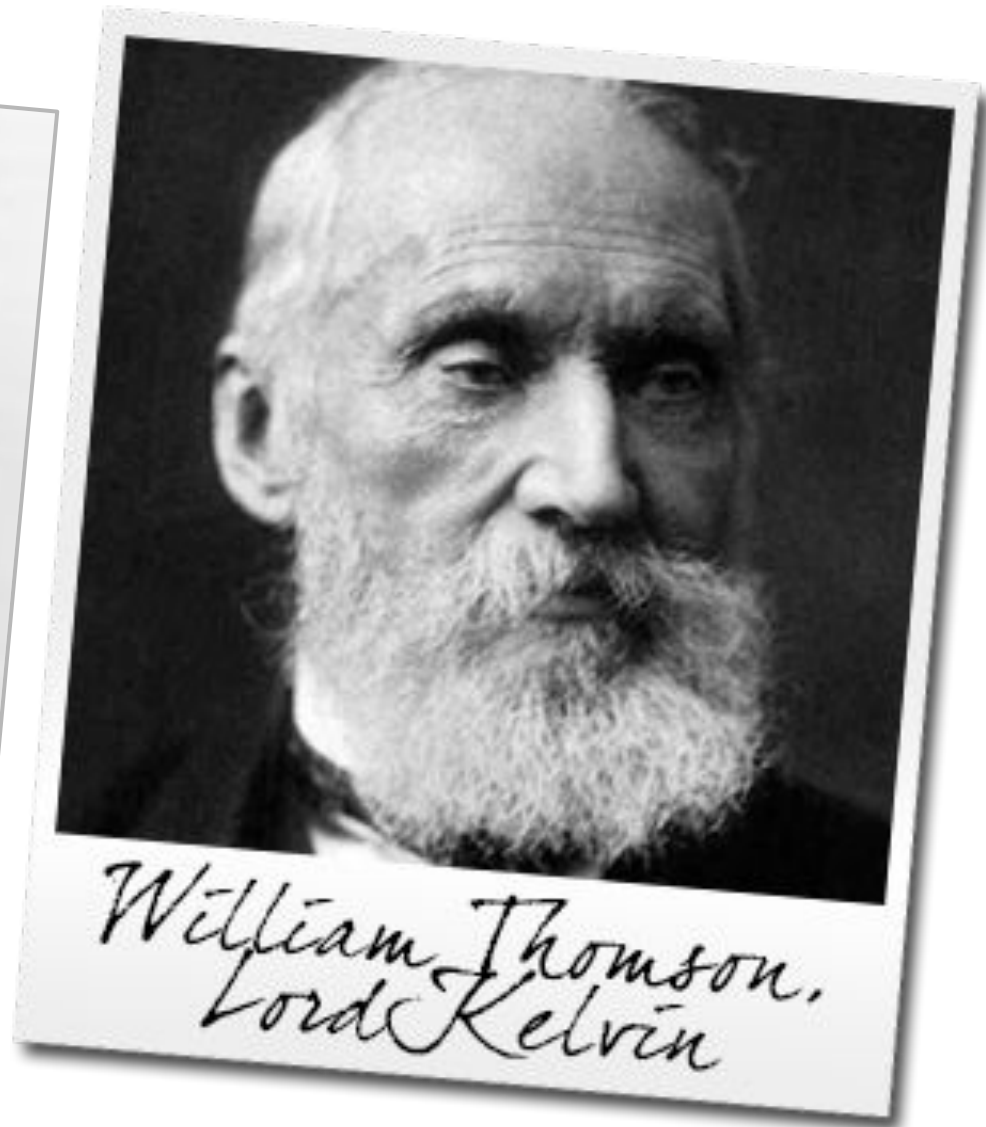
Muchos, en la **etapa inicial de su vida profesional**

- Cambia considerablemente la perspectiva
- Ayuda a acercar esa figura científica al adolescente de modo similar a como sucede con los ídolos juveniles.

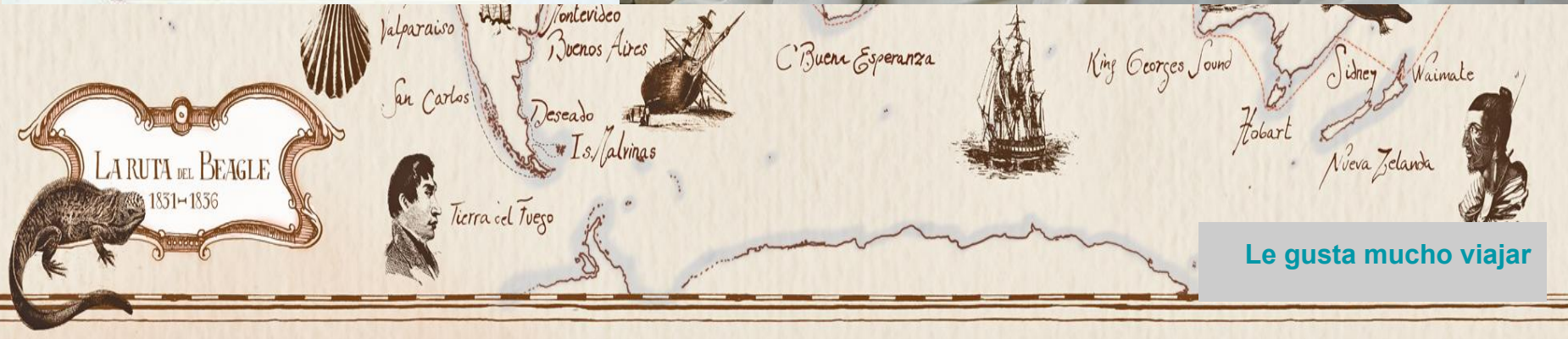
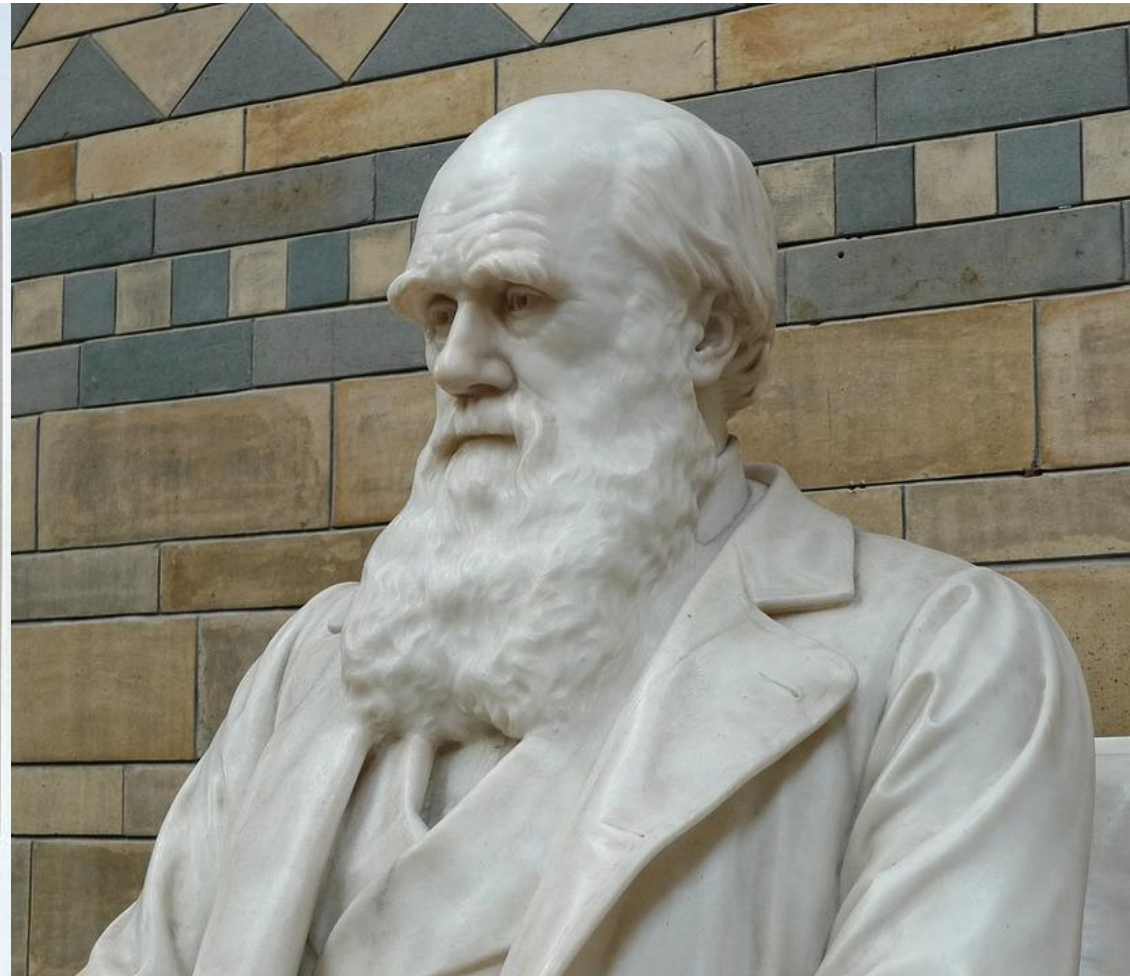
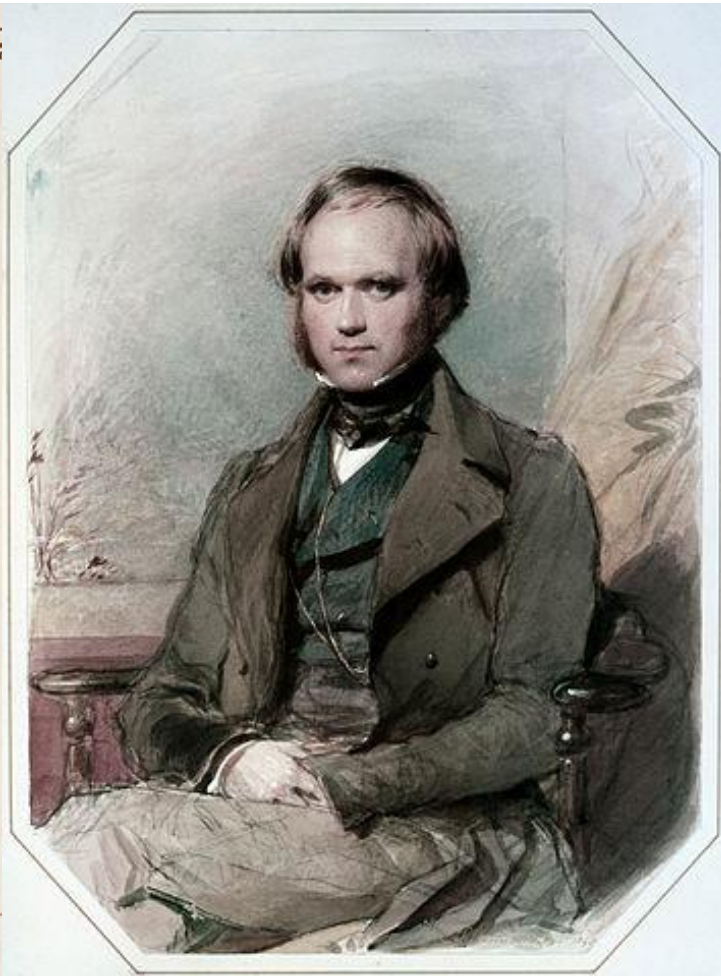


Imágen: José Irun

**Representa a la ISS**



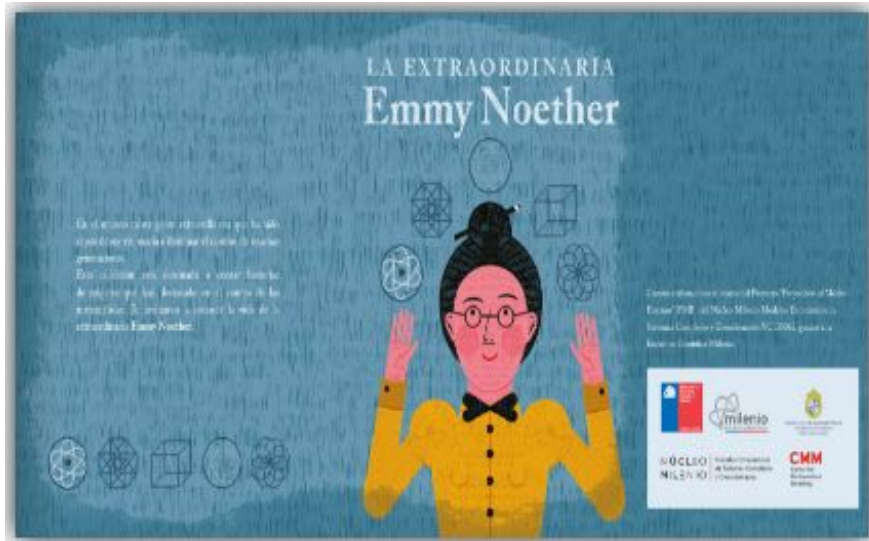
William Thomson o Lord Kelvin. Inventó la escala de temperatura termodinámica con 24 años de edad.



Le gusta mucho viajar

## ¿Alguna referencia de la infancia del investigador?

- Información relativa a su escolaridad
  - Referencias que contribuyan a que se identifiquen con ellos
  - O simplemente, escuchan/estudian trabajos científicos aislados de su edad adulta
- 
- Las andanzas del joven Michael sugieren una lectura apasionante
  - No todo científico ha tenido una vida académica brillante





Su escuela es normalita,  
de barrio

**3 Son geniales los primeros - todos- los científicos que se encuentra en su camino de aprendizaje, o bien, vemos personas variadas que hacen ciencia?**





← Tweet



Cultura Científica  
@Zientzia

Al traducir y analizar la obra de Newton, propagó sus ideas desde Inglaterra a la Europa continental: Madame de Châtelet



Madame de Châtelet (1706-1749) - Mujeres con ciencia

[mujeresconciencia.com](http://mujeresconciencia.com)



## ISAAC NEWTON



Isaac Newton (1642-1727) fisikari eta matematikari ingelesa izan zen. Munduko zientzialari onenetakotzat jotzen da gaur egun, Kalkuluaren sortzailea, Grabitatearen Legearen aurkitzailea eta Mekanika klasikoko legeen asmatzailea baita. Horiez gain, honako hauek dira bere ikerketa zientifikoen emaitza garrantzitsuenetako batzuk:

- Argia partikulez osatua egon zitekeela argudiatu zuen.
- Eroankortasun termikoaren lege bat sortu zuen.
- Soinuak airean duen abiadura ikertu zuen.
- Izarren sorreraren inguruko teoria bat sortu zuen.



Al traducir y analizar la obra de Newton, propagó sus ideas desde Inglaterra a la Europa continental:  
Madame de Châtelet



Madame de Châtelet (1706-1749) - Mujeres con ciencia



**MARIE-ANNE PAULZE LAVOISIER**  
**BORN 1758 DIED 1836**

Married chemist Antoine Lavoisier and received training in chemistry. Worked with Lavoisier editing and drawing his methods so they could be understood.



**ROSALIND FRANKLIN**  
**BORN 1920 DIED 1958**

Made X-ray diffraction images of DNA, crucial in allowing DNA's structure to be discerned. This contribution wasn't fully acknowledged until after her death.

### BERTHA BENZ: ASMATZAILE GELDIEZINA

Bertha Benzek automobilaren historiako lehen bidaiarik luzeena egin zuen 1888. urtean. Izan ere, urte batzuk lehenago, Karl Benz ingeniari alemanak historiako lehen automotortzat jotzen den gailua sortu eta patentatu zuen Alemanian, baina ez zuen inork erosi nahi izan. Berthak egindako bidaiak tramankulua baliagarria zela erakutsi zuen eta sekulako publizitatea eman zion; urtebetera, Benz auto-fabrikatzaile garrantzitsua bihurtu zen.

Baina, autoz ibilbiderik luzeena egin zuen lehen gidaria izateaz gain, ekarpen handiak egin zizkion Berthak automobilari: besteak beste, balazta-zapatak asmatu zituen eta aldapak igotzea errazteko, martxa txikiago bat gehitu zion.



Bertha Benz (Proyecto EKI, 4º ESO F-Q)

Sus deportes favoritos son el baloncesto y correr

## 4 Proximidad geográfica



Elhuyar anaiak. Santiago Ramon y Cajal.



Averroes,  
Marie Curie,  
Rosalind Franklin, J. Watson &  
F. Crick, Jocelyn Bell,

Boyle  
Pascal, Golgi, Galileo, Kepler  
Linneo, Mendel,  
Rutherford, Bohr,  
Ohm

**¿Cuál es del hemisferio sur?**

*Franceses, ingleses, italianos, americanos*

# Periodic table by country and year of discovery

H 1 1766																	He 2 1895
Li 3 1817	Be 4 1828											B 5 1808	C 6 3750 BC	N 7 1772	O 8 1771	F 9 1810	Ne 10 1898
Na 11 1807	Mg 12 1808											Al 13 1825	Si 14 1823	P 15 1669	S 16 <2000 BC	Cl 17 1774	Ar 18 1894
K 19 1807	Ca 20 1808	Sc 21 1879	Ti 22 1791	V 23 1830	Cr 24 1797	Mn 25 1774	Fe 26 <5000 BC	Co 27 1735	Ni 28 1751	Cu 29 9000 BC	Zn 30 1200 CE	Ga 31 1875	Ge 32 1886	As 33 <300 CE	Se 34 1817	Br 35 1825	Kr 36 1898
Rb 37 1861	Sr 38 1808	Y 39 1843	Zr 40 1824	Nb 41 1801	Mo 42 1781	Tc 43 1937	Ru 44 1844	Rh 45 1804	Pd 46 1802	Ag 47 <5000 BC	Cd 48 1817	In 49 1863	Sn 50 3500 BC	Sb 51 <800 CE	Te 52 1782	I 53 1811	Xe 54 1898
Cs 55 1860	Ba 56 1808	Lu 71 1906	Hf 72 1922	Ta 73 1802	W 74 1783	Re 75 1925	Os 76 1803	Ir 77 1803	Pt 78 1735	Au 79 <6000 BC	Hg 80 <2000 BC	Tl 81 1861	Pb 82 7000 BC	Bi 83 1500 CE	Po 84 1898	At 85 1940	Rn 86 1899
Fr 87 1939	Ra 88 1898	Lr 103 1961	Rf 104 1969	Db 105 1970	Sg 106 1974	Bh 107 1981	Hs 108 1984	Mt 109 1982	Ds 110 1994	Rg 111 1994	Cn 112 1996	Nh 113 2004	Fl 114 1999	Mc 115 2003	Lv 116 2000	Ts 117 2009	Og 118 2002

First / last discovered

La 57 1838	Ce 58 1803	Pr 59 1885	Nd 60 1885	Pm 61 1945	Sm 62 1879	Eu 63 1901	Gd 64 1880	Tb 65 1843	Dy 66 1886	Ho 67 1879	Er 68 1843	Tm 69 1879	Yb 70 1878
Ac 89 1902	Th 90 1829	Pa 91 1913	U 92 1789	Np 93 1940	Pu 94 1941	Am 95 1944	Cm 96 1944	Bk 97 1949	Cf 98 1950	Es 99 1952	Fm 100 1952	Md 101 1955	No 102 1966

Su bandera está ahí arriba

# Elements & Country of Discovery



U.S.A.  
17



Russia  
6

**YUROP  
100 !!!**

1 H																	2 He																
3 Li	4 Be																	10 Ne															
11 N	12 Mg																	18 Ar															
19 K	20 Ca	21 Sc	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn																	
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo																

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Credit given to both where joint or independently discovered. IUPAC recognised only. Collated by Jamie Gallagher, @jamieball





## 5 El método científico ¡Claro!

¿Pero cómo trabajan? Y cómo lo imaginan mis alumnos?



## 6 Perfil académico necesario

# ¿En qué medida es atractivo el itinerario académico STEM para la juventud de educación básica?

El recorrido académico europeo es exigente con el alumnado.

No resultar excelente ante el esquema escolar del momento, no implica necesariamente que haya que minusvalorar el desarrollo futuro de competencias de la persona.

**Se están diversificando las oportunidades y los perfiles necesarios para participar en trabajos científico-técnicos.**

### Ten types of scientists

**Business scientist**

**Communicator scientist**

**Developer scientist**

**Entrepreneur scientist**

**Explorer scientist**

**Investigator scientist**

**Policy scientist**

**Regulator scientist**

**Teacher scientist**

**Technician scientist**



## 7 ¿Con qué frecuencia presencia el alumnado ejemplos de lugares donde se hace ciencia?



Comentarios de centros cercanos  
¿Sólo laboratorios universitarios?  
¿Tipología de tareas científicas?

[Lista de centros y equipos científicos cercanos](#)



## 8 Valores humanos y vida personal

Galileo Galilei - Padre músico y matemático. Su hija Maria Celeste

C. Darwin - Preocupaciones evolucionistas en su familia

Newton - Cartas a su enamorado

*Aprovechemos la fuerza de las anécdotas en la memoria para humanizar las imágenes de esos personajes históricos y comprenderlos en profundidad.*

*Las pequeñas biografías de científicos son verdaderamente interesantes!*



Iniciar un hilo a partir de una fotografía del domicilio en Dublín de **Schrödinger** para dar color a sus andanzas, relacionándolas con circunstancias de la II Guerra Mundial.

Jugar con **imágenes obtenidas en viajes** que cualquier miembro del grupo puede traer a clase con el objeto de humanizar la figura de cualquier científico ante los ojos del alumnado.

## 9 ¿Hay nombres significativos y conectados personalmente a mis alumnos?

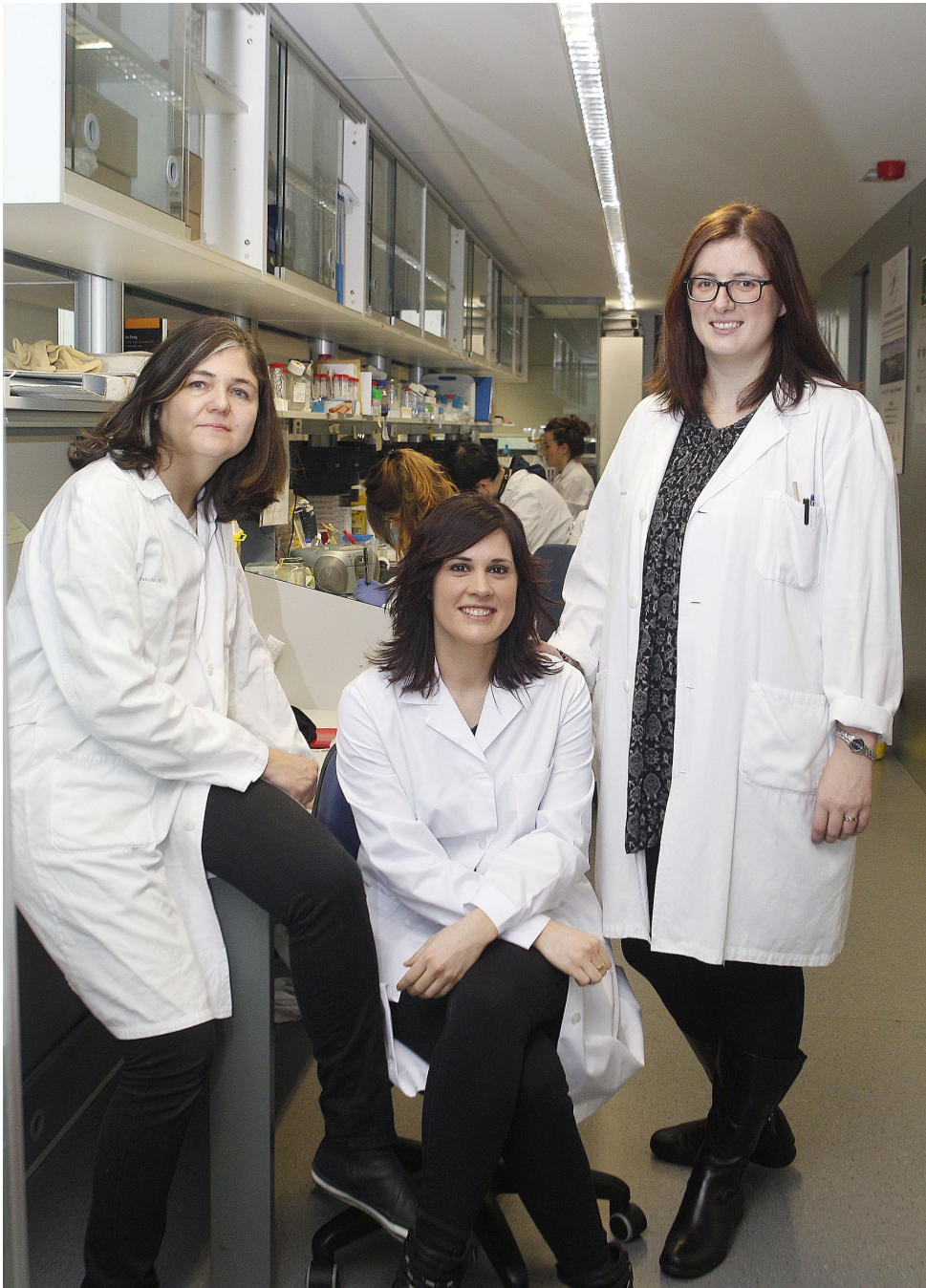
¿Afloran con facilidad nombres familiares en su entorno (Ana, Carlos, Maite, Jon, Muntsa,...) al ser preguntados por personas concretas que trabajen en profesiones STEM?



**Matxus Perugorria,**  
investigadora.

Entrevistada por alumnado del  
centro Labiaga Ikastola Sdad.  
Cooperativa.

(Bera- Navarra)



## Biodonostia

Buen ejemplo, los profesionales STEM que en ocasiones son invitados a visitar nuestros centros escolares.

Iniciativas tanto en nuestras comunidades como fuera de ellas para profundizar en este aspecto, que siguen las directrices de las instituciones europeas.

Por ejemplo:

**Mujeres con ciencia: vidas científicas**

**Somos científicos, sácanos de aquí**

**100tífiques**

**Jóvenes con Investigadores**

**Inspira(web) [Virtualware-Inspira](#) (vídeo)**

**[@TOP-DIPC-Zientziarekin solasean](#)**

**[Zientzialariak - Zientzia kaiera](#)**



Internacionales:

Stemettes, Hypathia, Mind the Gap,

Professionals Go Back To School (PGB2S)

## 10. Adivinanza *Ikusi-Makusi*

Es el menor de dos hermanos

Intereses: viajar, tocar el saxofón y la lectura

Cinturón negro en judo.

Sus deportes favoritos: baloncesto, correr, nadar

Entusiasta de actividades al aire libre y de la aventura

Disfruta de la bicicleta de montaña

Tiene amplia experiencia en el buceo y paracaidismo.

Nació en Francia





# Thomas Pesquet



Retrato oficial de Thomas Pesquet.

Nacionalidad	Francesa
Nacimiento	27 de febrero de 1978 Ruan, Francia
Estudios	Ingeniero, Piloto
Misiones	Soyuz MS-03 Expedición 50 / 51
Insignias	

## Samantha Cristoforetti



Astronauta dell'ESA/ASI

Nazionalità	Italia
Status	in attività
Data di nascita	26 aprile 1977
Selezione	2009 (gruppo ESA)
Primo lancio	23 novembre 2014 22:01
Ultimo atterraggio	11 giugno 2015
Altre attività	Ufficiale pilota dell'Aeronautica Militare
Tempo nello spazio	199 giorni, 16 ore e 42 minuti
Missioni	<ul style="list-style-type: none"> <li> Sojuz TMA-15M</li> <li> Expedition 42</li> <li> Expedition 43</li> </ul>

## Pedro Duque



Ministro de Ciencia, Innovación y Universidades
   
 Actualmente en el cargo
   
 Desde el 7 de junio de 2018

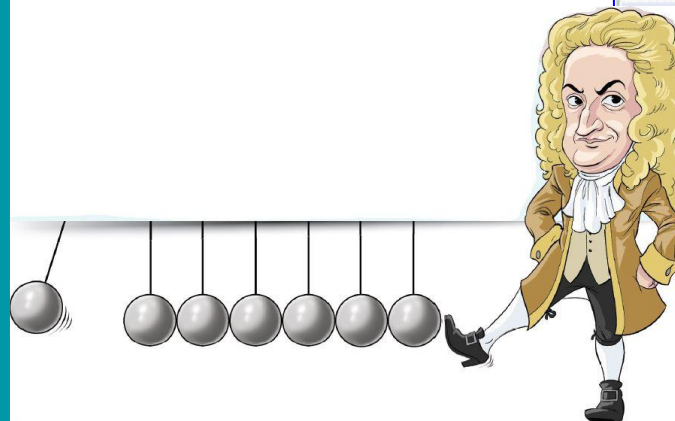
Presidente	Pedro Sánchez
Monarca	Felipe VI
Gobierno	Gobierno Sánchez
Predecesor	Román Gosalbo (como ministro de Economía, Industria y Competitividad) Íñigo Méndez de Vigo (como ministro de Educación, Cultura y Deporte)

Información personal	
Nacimiento	14 de marzo de 1963 / (55 años) Madrid, España
Nacionalidad	Española
Familia	
Cónyuge	Concepción Femenia Guardiola

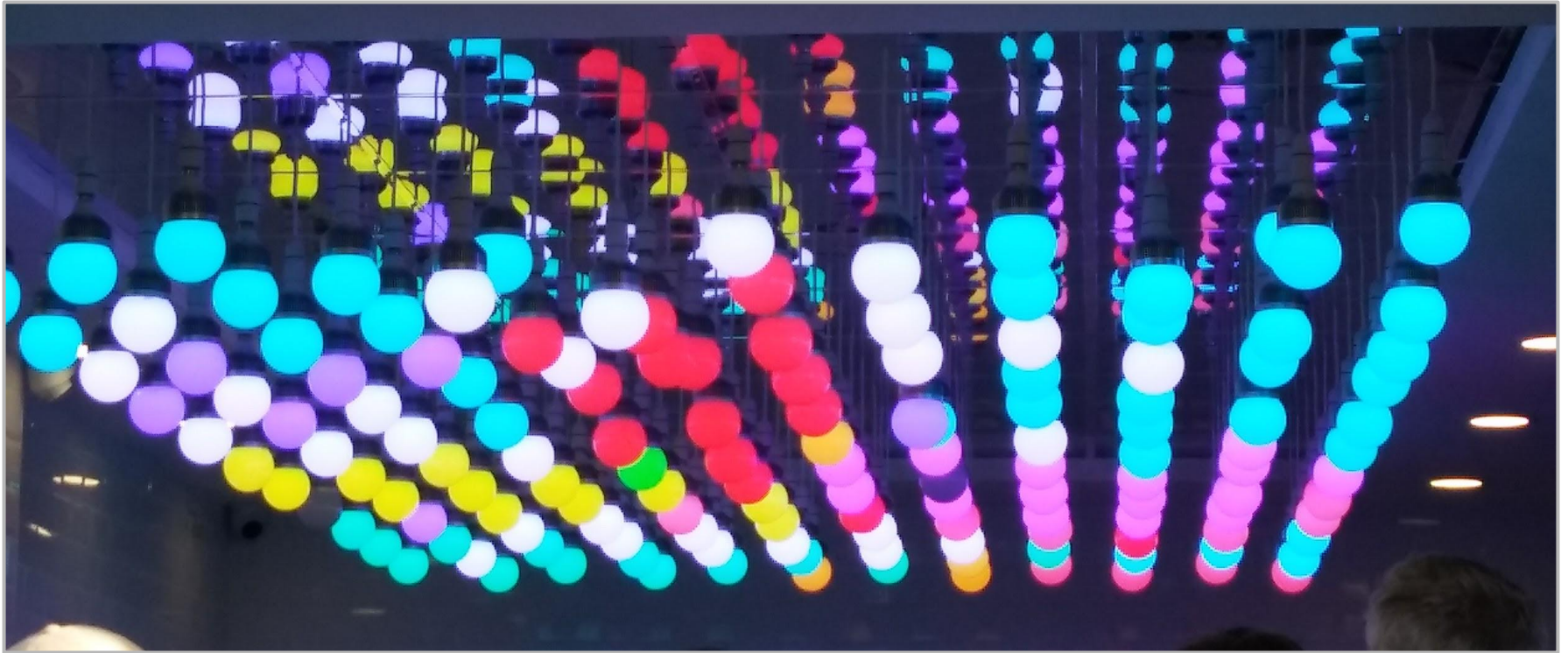
Educación	
en	Universidad Politécnica de Madrid (Ingeniería aeronáutica, hasta 1988)

Información profesional	
en	Ingeniero, astronauta, ministro de Ciencia (desde 2018) y político
por	Agencia Espacial Europea Deimos Imaging (2010-2011)
de	Real Academia de Ingeniería de España (desde 1999)

Web	
2	www.pedroduque.es
2	astro_duque



# Conclusión



**eskerrik** muchas  
**asko** gracias

**erramun**



**Ambassador**



**erramunms@gmail.com**



**@erramunms**

## Científicos reales para alumnado auténtico

¿Cómo son las personas de ciencia y tecnología que *visitan* anualmente mi aula a través de esa información?

1. ¿Aparecen mujeres y hombres de manera igualitaria/equivalente en la actividad de aprendizaje formal y no-formal de mi alumnado? En concreto, ¿cuántas científicas y tecnólogas vemos y cómo las vemos?
2. ¿Qué proporción es contemporánea y con qué edad se presentan esos profesionales ante los/las estudiantes?
3. ¿Son personas geniales prácticamente todas las primeras con las que se encuentran los jóvenes? ¿O vemos personas plurales que trabajan en ciencia y tecnología?
4. ¿Qué nivel de cercanía geográfica poseen los científicos y científicas que pasan por delante de nuestro alumnado durante la escolaridad obligatoria?
5. Por supuesto, todas ellas actúan o trabajan basándose en el método científico. Pero ¿Cómo lo hacen? ¿Y cómo representan esa idea los jóvenes?
6. El perfil académico necesario. ¿En qué medida resultan atractivos los estudios científico-tecnológicos, sin más referencias, para nuestra juventud?
7. ¿Con qué frecuencia visualizan ejemplos de lugares de trabajo actuales?
8. Valores humanos y vida personal. ¿Alguna referencia valiosa para motivar a los futuros profesionales STEM ?
9. ¿Los ejemplos de aula incluyen nombres significativos que tengan alguna relación personal con los alumnos?

