

Invisibles i Ocultes

Projecte escolar 22/23





En aquest viatge no hi ha totes les dones que s'han dedicat a la ciència, perquè n'hi ha moltes que no les hem pogut recuperar.

Hi són i cal que les reconeguem i que en parlem, perquè allò de què no es parla no existeix.

Busqueu-les i doneu-los veu.

Amb aquestes paraules finalitzava l'exposició **Invisibles i Ocultes**, produïda pel Museu de Ciències Naturals de Barcelona i que va estar exposada des del maig de 2021 fins al 19 de febrer de 2023. I és d'aquesta darrera frase que neix aquest projecte escolar en què han participat 250 alumnes de 3r d'ESO i 1r de batxillerat dels centres educatius Institut l'Alzina, Institut Maria Espinalt, Institut Marianao i Institut Puig Castellar.

Aquesta iniciativa ha dut l'alumnat a visitar el Museu per conèixer l'exposició **Invisibles i Ocultes** i reflexionar sobre el paper de la dona en la ciència, i tornar a les aules amb un encàrrec clar: buscar més dones científiques i donar veu a les que hagin escollit. Aquesta edició del projecte ens ha permès conèixer 54 científiques, que l'alumnat ha investigat i per a les quals ha creat noves cartel·les. D'entre totes elles, se n'ha fet una selecció de deu: deu noves dones científiques, deu noves cartel·les que representen la feina feta pels centres educatius participants, que conformen una ampliació de l'exposició original i que permeten fer-la créixer.

Si ho desitgeu, podeu trobar informació detallada sobre aquest projecte a l'enllaç:

<https://edunat.museuciencies.cat/invisibles-i-ocultes/>

En este viaje no están todas las mujeres que se han dedicado a la ciencia, porque hay muchas que no hemos podido recuperar.

Están ahí y debemos reconocerlas y hablar de ellas, porque aquello de lo que no se habla no existe.

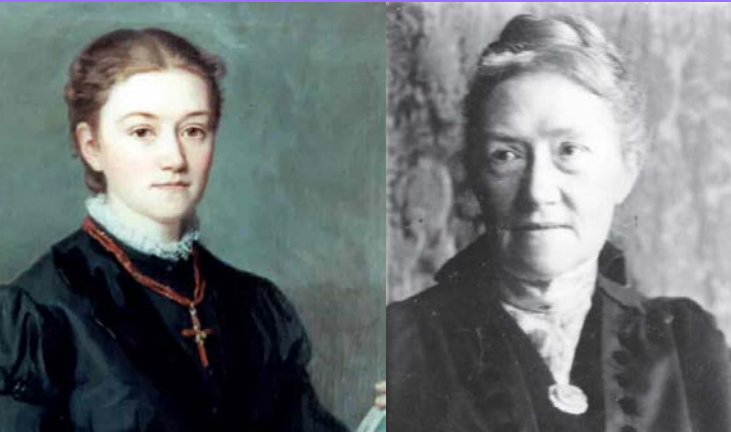
Buscadlas y dadles voz.

Con estas palabras finalizaba la exposición **Invisibles y Ocultas**, producida por el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona y que estuvo expuesta desde mayo de 2021 hasta el 19 de febrero de 2023. De esta última frase nace este proyecto escolar en que han participado 250 alumnos de 3.º de ESO y 1.º de bachillerato de los centros educativos Institut l'Alzina, Institut Maria Espinalt, Institut Marianao e Institut Puig Castellar.

Esta iniciativa ha llevado al alumnado a visitar el Museo para conocer la exposición **Invisibles y Ocultas** y reflexionar sobre el papel de la mujer en la ciencia, y volver a las aulas con un encargo claro: buscar a más mujeres científicas y dar voz a las que hayan escogido. Esta edición del proyecto nos ha permitido conocer a 54 científicas, que el alumnado ha investigado y para las que ha creado nuevas cartel·las. De entre todas ellas, se ha hecho una selección de diez, diez nuevas mujeres científicas, diez nuevas cartel·las que representan el trabajo hecho por los centros educativos participantes, que conforman una ampliación de la exposición original y que permiten hacerla crecer.

Si lo deseáis, podéis encontrar información detallada sobre este proyecto en el enlace:

<https://edunat.museuciencies.cat/invisibles-i-ocultes/>



Agnes Pockels

La mestressa de casa que feia física en l'aigua de fregar

El ama de casa que hacía física en el agua de fregar

Quan i on va néixer?

El 14 de febrer de 1862 a Venècia, Itàlia.

Qui era?

Agnes Pockels, mestressa de casa i cuidadora, va ser pionera d'un nou camp de la ciència: l'estudi de la tensió superficial.

Des de petita, Pockels va mostrar un gran interès per la física i la química, però la ideologia tradicional de la seva família i de l'època li van impedir accedir a la universitat. Tot i això, Pockels va aprofitar la seva labor com a mestressa per a desenvolupar el seu talent des de casa.

Va realitzar nombrosos treballs sobre els efectes dels contaminants en la tensió superficial de substàncies orgàniques i la tensió interfacial entre aigua i líquids no miscibles amb aquesta, i va crear un aparell per poder produir superfícies d'aigua pura i per mesurar els canvis en la tensió superficial amb rapidesa i precisió.

Incapaç de publicar els seus propis descobriments, Pockels va contactar amb John William Strutt, físic anglès que va llegir els seus treballs i va demanar a la revista *Nature* que els publicuessin. Gràcies a Strutt, el treball de Pockels va ser publicat el 1981 al número 43 de la prestigiosa revista.

La importància del treball de Pockels no va començar a ser reconeguda al seu país natal fins després de complir els setanta anys. El 1932, la Universitat Tècnica de Brunswick li va concedir un doctorat *honoris causa*, el primer concedit a una dona, en Enginyeria, com a inventora del mètode quantitatiu per mesurar la tensió superficial.

Sabies que...?

Wilhelm Ostwald, químic alemany i premi Nobel de Química el 1909, va publicar un article en la revista *Kolloid-Zeitschrift* ponderant la importància del treball de Pockels acompanyat d'una autobiografia d'aquesta.

Malgrat no tenir educació formal, amb la seva passió per investigar, perseverança i talent, Pockels va arribar a ser una pionera de la química. El seu germà, l'únic coneixedor de les seves investigacions, sabia que no tenia possibilitats de publicar els seus descobriments, i per això li va proposar que escrivís al millor químic, també físic, de l'època, John William Strutt, ja que estava segur que aquest apreciaria el treball de la seva germana. Això va fer que el seu treball fos reconegut, per la qual cosa Pockels va tenir l'oportunitat de conèixer científics de primer nivell i de publicar en nombroses ocasions en la revista *Nature*.

¿Cuándo y dónde nació?

El 14 de febrero de 1862 en Venecia, Italia.

¿Quién era?

Agnes Pockels, ama de casa y cuidadora, fue pionera de un nuevo campo de la ciencia: el estudio de la tensión superficial.

Desde pequeña, Pockels mostró un gran interés por la física y la química, pero la ideología tradicional de su familia y de la época le impidieron acceder a la universidad. A pesar de esto, Pockels aprovechó su labor como ama de casa para desarrollar su talento desde casa.

Realizó numerosos trabajos sobre los efectos de los contaminantes en la tensión superficial de sustancias orgánicas y la tensión interfacial entre agua y líquidos no miscibles con esta, y desarrolló un aparato para poder producir superficies de agua pura y para medir los cambios en la tensión superficial con rapidez y precisión.

Incapaz de publicar sus propios descubrimientos, Pockels contactó con John William Strutt, físico inglés que leyó sus trabajos y pidió a la revista *Nature* que los publicase. Gracias a Strutt, el trabajo de Pockels fue publicado en 1981 en el número 43 de la prestigiosa revista.

La importancia del trabajo de Pockels no comenzó a ser reconocida en su país natal hasta después de cumplir los setenta años. En 1932, la Universidad Técnica de Brunswick le concedió un doctorado *honoris causa*, el primero concedido a una mujer, en Ingeniería, como inventora del método cuantitativo para medir la tensión superficial.

¿Sabías que...?

Wilhelm Ostwald, químico alemán y premio Nobel de Química en 1909, publicó un artículo en la revista *Kolloid-Zeitschrift* ponderando la importancia del trabajo de Pockels acompañado de una autobiografía de esta.

A pesar de no tener educación formal, con su pasión para investigar, perseverancia y talento, Pockels llegó a ser una pionera de la química. Su hermano, el único conocedor de sus investigaciones, sabía que no tenía posibilidades de publicar sus descubrimientos, por lo que le propuso que escribiera al mejor químico, también físico, de la época, John William Strutt, puesto que estaba seguro de que él apreciaría el trabajo de su hermana. Esto hizo que su trabajo fuera reconocido, por lo que Pockels tuvo la oportunidad de conocer a científicos de primer nivel y de publicar en numerosas ocasiones en la revista *Nature*.



Ekaterina Georgiewna

La botànica russa que estudiava les orquídiess

La botánica rusa que estudiaba las orquídeas

Quan i on va néixer?

El 15 d'octubre de 1892, a la ciutat de Konin, a la Governació de Kalisz de l'Imperi rus, ara Polònia.

Qui era?

Yekaterina Gruzia Reineke, també coneguda com a Ekaterina Georgiewna Reineke de Czerniakowska, va ser una important botànica russa.

Es va graduar en els cursos superiors de Ciències Naturals de dones i va treballar des de 1913 al Jardí Botànic Imperial (ara Jardí Botànic de l'Institut Botànic V. L. Komarov).

Els seus estudis en botànica la van portar a participar en diverses expedicions al Turkmenistan i Pèrsia durant 1924 i 1925.

Va estudiar diverses espècies botàniques, però va destacar en l'estudi de les orquídiess. Un dels seus descobriments més rellevants va ser el d'una nova espècie d'orquídia de Pèrsia el 1924. L'any 1928 també va treballar en l'estudi de l'*Ophrys apifera*, coneguda com a orquídia abella, una espècie oriental que només es presenta a l'Àsia Menor i l'Orient Mitjà.

Va treballar a l'herbari de l'Institut Botànic de l'Acadèmia Russa de Ciències. Durant el setge de Leningrad (1941-1944), Georgiewna va romandre a la ciutat assetjada. Les col·leccions de l'herbari no van ser evacuades, però els objectes més valuosos van ser traslladats al soterrani.

Georgiewna va morir de distròfia el 1942, durant el setge, i va ser enterrada al cementiri de Serafimovskoe.

Sabies que...?

Jeanne Baret, botànica francesa nascuda el 1740, va ser una gran influència per a Ekaterina. Baret va ser també la primera dona a circumnavegar el món en unir-se a l'expedició disfressada d'home i anomenant-se a si mateixa Jean Baret.

La paraula orquídia en llatí significa «testicle».

Les orquídiess es troben entre les plantes més prehistòriques del nostre planeta; es calcula que l'habiten des de fa uns 80 milions d'anys.

¿Cuándo y dónde nació?

El 15 de octubre de 1892 en la ciudad de Konin, en la Gobernación de Kalisz del Imperio ruso, ahora Polonia.

¿Quién era?

Yekaterina Gruzia Reineke, también conocida como Ekaterina Georgiewna Reineke de Czerniakowska, fue una importante botánica rusa.

Se graduó en los cursos superiores de Ciencias Naturales de mujeres y trabajó desde 1913 en el Jardín Botánico Imperial (ahora el Jardín Botánico del Instituto Botánico V. L. Komarov).

Sus estudios en botánica la llevaron a participar en diversas expediciones en Turkmenistán y Persia durante 1924 y 1925.

Estudió diversas especies botánicas, pero destacó en el estudio de las orquídeas. Uno de sus descubrimientos más relevantes fue el de una nueva especie de orquídea de Persia en 1924. En 1928 trabajó también en el estudio de la *Ophrys apifera*, conocida como orquídea abeja, una especie oriental que solo se presenta en Asia Menor y Oriente Medio.

Trabajó en el herbario del Instituto Botánico de la Academia Rusa de Ciencias. Durante el asedio de Leningrado (1941-1944), Georgiewna permaneció en la ciudad sitiada. Las colecciones del herbario no fueron evacuadas, pero los objetos más valiosos fueron trasladados al sótano.

Georgiewna murió de distrofia en 1942, durante el asedio, y fue enterrada en el cementerio de Serafimovskoe.

¿Sabías que...?

Jeanne Baret, botánica francesa nacida en 1740, fue una gran influencia para Ekaterina. Baret fue también la primera mujer en circumnavegar el mundo al unirse a la expedición disfrazada de hombre y llamándose a sí misma Jean Baret.

La palabra orquídea en latín significa «testículo».

Las orquídeas se encuentran entre las plantas más prehistóricas de nuestro planeta; se calcula que lo habitan desde hace unos 80 millones de años.



Anna Ferre Mateu

Astrònoma que parla sobre els planetes, el sistema solar i les galàxies

Astrónoma que habla sobre los planetas, el sistema solar y las galaxias

Quan i on va néixer?

El 21 d'agost de 1983 a Barcelona, Espanya.

Qui és?

Anna Ferre Mateu és una astrònoma espanyola, formada a la Universitat de Barcelona i posteriorment a l'Institut d'Astrofísica de Canàries, on es va especialitzar en l'estudi de la formació i evolució de les galàxies més massives. És doctora en Astrofísica.

Després es va mudar a Hawaii per treballar amb el telescopi japonès Subaru, i més tard a Austràlia, on es va interessar per l'estudi de les galàxies menys massives.

Alguns dels seus hobbies són fer surf al mar, caminar, esquiar a la muntanya o viatjar per tot el món.

Sabies que...?

Ha viscut a les Canàries, Itàlia, el Regne Unit, Hawaii i Austràlia.

El 2018, va guanyar la beca 'Junior Leader Fellowship' de La Caixa i va poder tornar a Barcelona. També ha estat seleccionada per al programa Homeward Bound per realitzar una expedició a l'Antàrtida el novembre de 2023, acompanyada de 99 dones més.

Ferre també ha escrit un article per a *El País* on parla de la teoria del Big Bang i de com el nostre univers podria haver-se format per la col·lisió de dos forats negres.

Quan va tornar a Espanya, va estar com a conferenciant a Chateau con una Astrònoma, un esdeveniment organitzat per la Comissió Dona i Astronomia, i va participar en la Biennal Ciutat i Ciència de Barcelona.

Ara mateix, Ferre està centrada a investigar l'astronomia extragalàctica, que inclou objectes d'estudi com les galàxies nanes, els quàsars o els cúmuls de galàxies.



¿Cuándo y dónde nació?

El 21 de agosto de 1983 en Barcelona, España.

¿Quién es?

Anna Ferre Mateu es una astrónoma española, formada en la Universidad de Barcelona y posteriormente en el Instituto de Astrofísica de Canarias, donde se especializó en el estudio de la formación y evolución de las galaxias más masivas. Es doctora en Astrofísica.

Después se mudó a Hawái para trabajar con el telescopio japonés Subaru, y más tarde a Australia, donde se interesó por el estudio de las galaxias menos masivas.

Algunos de sus hobbies son hacer surf en el mar, andar, esquiar en la montaña o viajar por todo el mundo.

¿Sabías que...?

Ha vivido en Canarias, Italia, el Reino Unido, Hawái y Australia.

En 2018, ganó la beca Junior Leader Fellowship de La Caixa y pudo volver a Barcelona. También ha sido seleccionada para el programa Homeward Bound para realizar una expedición a la Antártida en noviembre de 2023, acompañada de otras 99 mujeres.

Ferre también ha escrito un artículo para *El País* donde habla de la teoría del Big Bang y de cómo nuestro universo podría haberse formado por la colisión de dos agujeros negros.

Cuando volvió a España, estuvo como conferenciante en Chateau con una Astrónoma, un acontecimiento organizado por la Comisión Mujer y Astronomía, y participó en la Bienal Ciudad y Ciencia de Barcelona.

Ahora mismo, Ferre está centrada en investigar la astronomía extragaláctica, que incluye objetos de estudio como las nanogalaxias, los cúasares o los cúmulos de galaxias.



Barbara McClintock

Va desenvolupar una tècnica per visualitzar de més a prop els cromosomes

Desarrolló una técnica para visualizar más de cerca los cromosomas

Quan i on va néixer?

El 16 de juny del 1902 a Hartford, Nova York, Estats Units.

Qui era?

Barbara McClintock va ser una botànica i genetista nord-americana especialitzada en citogenètica, l'estudi dels cromosomes.

McClintock es va doctorar en Botànica per la Universitat Cornell l'any 1927, on va començar la seva carrera com a líder en el desenvolupament de la citogenètica del blat, el centre de la seva investigació durant tota la seva carrera.

En la dècada dels anys vint, mentre estudiava el genoma del blat de moro, va descobrir que existia una sèrie de seqüències genètiques que podien canviar la seva posició. Posteriorment, les va batejar amb el nom de «transposons».

Gràcies al seu treball sobre la citogenètica, va ser guardonada amb el Premi Nobel de Medicina i Fisiologia l'any 1983.



Sabies que...?

El seu pare l'educava com un nen per tal que s'alliberés de les pressions convencionals imposades a les dones.

En acabar els estudis de secundària, es va matricular a la Universitat Cornell en contra de la voluntat de la seva mare, ja que creia que la perjudicaria de cara al matrimoni.

Va ser la primera dona a guanyar el Premi Nobel de Medicina en solitari, sense haver de compartir-lo amb un altre company.

L'any 1933 va viatjar a Berlín becada per la Fundació Guggenheim, però a causa del nazisme va haver de fugir. Tot i això, en arribar a Cornell no va ser gaire ben rebuda degut a la depressió i la misoginia sistemàtica de l'època.

¿Cuándo y dónde nació?

El 16 de junio de 1902 en Hartford, Nueva York, Estados Unidos.

¿Quién era?

Barbara McClintock fue una botánica y genetista norteamericana especializada en citogenética, el estudio de los cromosomas.

McClintock se doctoró en Botánica por la Universidad Cornell en 1927, donde empezó su carrera como líder en el desarrollo de la citogenética del trigo, el centro de su investigación durante toda su carrera.

En la década de los años veinte, mientras estudiaba el genoma del maíz, descubrió que existía una serie de secuencias genéticas que podían cambiar su posición. Posteriormente, las bautizó con el nombre de «transposones».

Gracias a su trabajo sobre la citogenética, fue galardonada con el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1983.

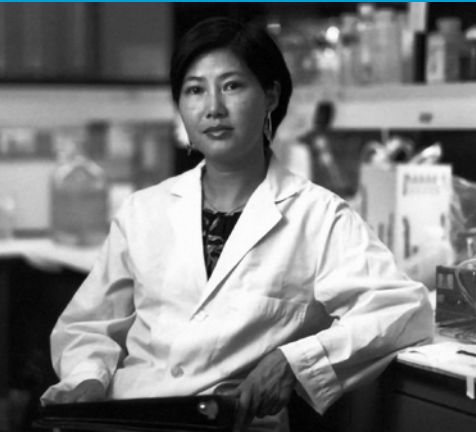
¿Sabías que...?

Su padre la educaba como a un niño para que se liberase de las presiones convencionales impuestas a las mujeres.

Al acabar sus estudios de secundaria, se matriculó en la Universidad Cornell en contra de la voluntad de su madre, puesto que creía que la perjudicaría de cara al matrimonio.

Fue la primera mujer ganar el Premio Nobel de Medicina en solitario, sin tener que compartirlo con otro compañero.

En el año 1933 viajó a Berlín becada por la Fundación Guggenheim, pero a causa del nazismo tuvo que huir. Aun así, al llegar a Cornell no fue muy bien recibida debido a la depresión y la misoginia sistemática de la época.



Flossie Wong-Staal

Primera científica que va aconseguir clonar el virus de la immunodeficiència humana

Primera científica que consiguió clonar el virus de la inmunodeficiencia humana

Quan i on va néixer?

El 27 d'agost de 1946 a Canton, Xina.

Qui era?

Flossie Wong-Staal va ser una viròloga i biòloga molecular xinesa-estatunidenca. Va ser la primera científica que va aconseguir clonar el virus d'immunodeficiència humana i determinar la funció dels seus gens, fet que va contribuir en gran manera a comprovar que el VIH és la causa de la SIDA.

Wong-Staal va assistir a un col·legi catòlic de nenes, on va ser una alumna excel·lent, especialment en les matèries de ciències.

Amb només divuit anys, Wong-Staal va abandonar Hong Kong per anar a la Universitat de Califòrnia, on va estudiar Bacteriologia. Quan es va treure el títol va fer un doctorat de Biologia Molecular, que va acabar el 1972.

Va treballar a la UCSD [Universitat de Califòrnia a San Diego] fins al 1974, quan va començar a treballar al National Cancer Institute [NCI], on va dedicar-se a l'estudi dels retrovirus. El 1983, el seu equip de científics de l'NCI va identificar el VIH com el causant de la SIDA. Dos anys més tard, Wong-Staal va clonar el virus.

Entre el 1990 i el 2002 va ser cofundadora i presidenta de la Divisió de Recerca de la SIDA a la Universitat de Califòrnia.

Quan es va retirar de la UCSD va canviar el seu camp d'estudi i va començar a especialitzar-se en medicaments contra l'hepatitis C.

Sabies que...?

El 2002, la revista *Discover* va reconèixer Flossie Wong-Staal com una de les 50 dones científiques més extraordinàries.

Quan Wong-Staal anava a l'escola, els seus mestres li van recomanar que emigrés als Estats Units per a fer una carrera universitària i van aconsellar a la seva família que li canviés el nom per un d'anglès amb l'objectiu de facilitar-li la vida. Per aquest motiu, el seu pare li va posar Flossie, que era el nom d'una tempesta que havia arrasat aquella zona poc temps abans.

¿Cuándo y dónde nació?

El 27 de agosto de 1946 en Cantón, China.

¿Quién era?

Flossie Wong-Staal fue una viróloga y bióloga molecular china-estadounidense. Fue la primera científica que logró clonar el virus de la inmunodeficiencia humana y determinar la función de sus genes, lo que contribuyó en gran medida a comprobar que el VIH es la causa del SIDA.

Wong-Staal asistió a un colegio católico de niñas, donde fue una excelente alumna, especialmente en las materias de ciencias.

Con solo dieciocho años, Wong-Staal abandonó Hong Kong para ir a la Universidad de California, donde estudió Bacteriología. Cuando se sacó el título hizo un doctorado en Biología Molecular, que terminó en 1972.

Estuvo trabajando en la UCSD [Universidad de California en San Diego] hasta 1974, cuando comenzó a trabajar en el National Cancer Institute [NCI], donde se dedicó al estudio de los retrovirus. En 1983, su equipo de científicos del NCI identificó el VIH como el causante del SIDA. Dos años más tarde, Wong-Staal clonó el virus.

Entre 1990 y 2002 fue cofundadora y presidenta de la División de Investigación del SIDA en la Universidad de California.

Cuando se retiró de la UCSD, cambió su campo de estudio y empezó a especializarse en medicamentos contra la hepatitis C.

¿Sabías que...?

En 2002, la revista *Discover* reconoció a Flossie Wong-Staal como una de las 50 mujeres científicas más extraordinarias.

Cuando Wong-Staal iba al colegio, sus maestros le recomendaron que emigrara a Estados Unidos para realizar una carrera universitaria y aconsejaron a su familia que cambiara su nombre por uno inglés, con el objetivo de facilitarle la vida. Por este motivo, su padre le puso Flossie, que era el nombre de una tormenta que había arrasado esa zona poco tiempo antes.



Helia Bravo Hollis

Pionera de la botànica

Pionera de la botánica

Quan i on va néixer?

El 30 de setembre de 1901 a Ciutat de Mèxic, Mèxic.

Qui era?

Helia Bravo Hollis va ser la primera biòloga mexicana titulada. Considerada la pionera de la botànica, va dedicar gran part de la seva vida a la investigació de la varietat florística.

Bravo va estudiar a Mixcoac i, gràcies a les seves bones qualificacions durant la primària, va rebre un reconeixement firmat pel president de l'època, Porfirio Díaz. En acabar el batxillerat, va començar a estudiar la carrera de Medicina, ja que a la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic encara no existia la carrera de Biologia. Afortunadament, quan feia un any que estudiava, la UNAM va obrir la carrera de Biologia i Bravo va poder demanar el canvi.

En estudiar biologia, va començar a investigar majoritàriament sobre les cactàcies [cactus] a Mèxic i després a altres països, com Guatemala, Hondures, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica o Panamà.

El 1927, Helia Bravo Hollis es va convertir en la primera biòloga titulada de Mèxic, i el 1960 va aconseguir ser la promotora, i posteriorment directora, del Jardí Botànic de la UNAM.

La doctora Bravo va publicar més de 160 articles i 3 llibres sobre aquestes plantes tan importants en l'ecosistema mexicà. Va descriure 57 espècies noves i va expandir diversos camps d'investigació, com el de la flora aquàtica.

Sabies que...?

És autora de més de 270 publicacions, entre les quals destaquen llibres com *Las cactáceas de México* [1937] i *El interesante mundo de las cactáceas* [1995].

En el seu honor s'han denominat múltiples espècies de cactàcies, com l'*Ariocarpus bravoanus* o l'*Opuntia heliae*.

Helia Bravo Hollis va morir el 26 de setembre de 2001, quatre dies abans de complir els cent anys.

¿Cuándo y dónde nació?

El 30 de septiembre de 1901 en Ciudad de México, México.

¿Quién era?

Helia Bravo Hollis fue la primera bióloga mexicana titulada. Considerada la pionera de la botánica, dedicó gran parte de su vida a la investigación de la variedad florística.

Bravo estudió en Mixcoac y, gracias a sus buenas calificaciones durante la primaria, recibió un reconocimiento firmado por el presidente de la época, Porfirio Díaz. Al terminar el bachillerato, comenzó a estudiar la carrera de Medicina, ya que en la Universidad Nacional Autónoma de México todavía no existía la carrera de Biología. Afortunadamente, cuando llevaba un año estudiando, la UNAM abrió la carrera de Biología y Bravo pudo pedir el cambio.

Al estudiar biología, comenzó a investigar mayoritariamente sobre las cactáceas [cactus] en México, y después en otros países, como Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica o Panamá.

En 1927, Helia Bravo Hollis se convirtió en la primera bióloga titulada de México, y en 1960 consiguió ser la promotora, y posteriormente directora, del Jardín Botánico de la UNAM.

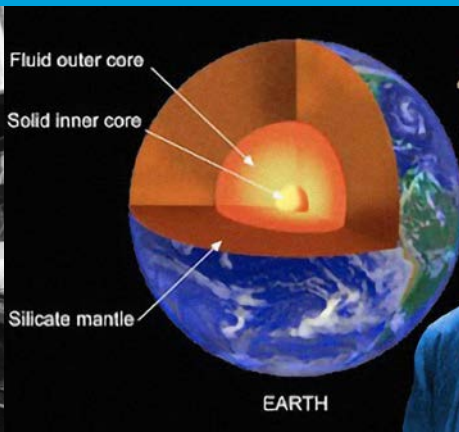
La doctora Bravo publicó más de 160 artículos y 3 libros sobre estas plantas tan importantes en el ecosistema mexicano. Describió 57 especies nuevas y expandió diversos campos de investigación, como el de la flora acuática.

¿Sabías que...?

Es autora de más de 270 publicaciones, entre las cuales destacan libros como *Las cactáceas de México* [1937] y *El interesante mundo de las cactáceas* [1995].

En su honor se han denominado múltiples especies de cactáceas, como la *Ariocarpus bravoanus* o la *Opuntia heliae*.

Helia Bravo Hollis murió el 26 de septiembre de 2001, cuatro días antes de cumplir los cien años.



Inge Lehmann

La sismòloga que va descobrir que el centre de la Terra és un nucli dur

La sismóloga que descubrió que el centro de la Tierra es un núcleo duro

Quan i on va néixer?

El 13 de maig de 1888 a Copenhaguen, Dinamarca.

Qui era?

La majoria de persones sap que el nostre planeta està format per diferents capes: l'escorça, el mantell i el nucli. Tanmateix, poques coneixen el nom d'Inge Lehmann, la sismòloga danesa que va descobrir la discontinuïtat que separa el nucli extern del nucli intern. Mesurant les ones sísmiques, Inge Lehmann va arribar a la conclusió que el nucli intern de la Terra mesura uns 2.440 quilòmetres, és a dir, aproximadament el 70% de la mida de la Lluna. Així doncs, Lehmann va ser qui va descobrir que el centre de la Terra és un nucli dur envoltat d'una capa externa líquida.

Inge Lehmann es va educar en una escola molt progressista per a l'època, que tractava homes i dones igual. Tot i tenir algunes interrupcions en els seus estudis, Lehmann es va graduar en Matemàtiques per les universitats de Copenhaguen i Cambridge.

El 1925 es va convertir en l'assistent de Niels Erik Nørlund (1885-1981), director de Gradmaalingen, institut per a la recerca de geodèsia fonamental a Dinamarca.

Inge Lehmann va morir als 104 anys (1888-1993).

Sabies que...?

La Terra és el cinquè planeta més gran del sistema solar i el més dens. El nucli de la Terra està compost principalment de ferro.

El 1928, Inge Lehmann va ser nomenada primera cap del departament de sismologia del recentment creat Real Institut Geodèsic danès, un càrrec que va mantenir durant vint-i-cinc anys.

Va ser la primera dona a ser guardonada amb la medalla William Bowie, que lliura la Unió Geofísica Americana a qui fa aportacions extraordinàries en aquest camp.

L'asteroide 5632 va ser nomenat Ingelehmman en el seu honor.

¿Cuándo y dónde nació?

El 13 de mayo de 1888 en Copenhague, Dinamarca.

¿Quién era?

La mayoría de personas sabe que nuestro planeta está formado por distintas capas: la corteza, el manto y el núcleo. Sin embargo, pocas conocen el nombre de Inge Lehmann, la sismóloga danesa que descubrió la discontinuidad que separa el núcleo externo del núcleo interno. Midiendo las ondas sísmicas, Inge Lehmann llegó a la conclusión de que el núcleo interno de la Tierra mide unos 2.440 kilómetros, es decir, aproximadamente el 70% del tamaño de la Luna. Así pues, Lehmann fue quien descubrió que el centro de la Tierra es un núcleo duro rodeado de una capa externa líquida.

Inge Lehmann se educó en una escuela muy progresista para la época, que trataba a hombres y mujeres por igual. A pesar de tener algunas interrupciones en sus estudios, Lehmann se graduó en Matemáticas por las universidades de Copenhague y Cambridge.

En 1925 se convirtió en la asistente de Niels Erik Nørlund (1885-1981), director de Gradmaalingen, instituto para la investigación de geodesia fundamental en Dinamarca.

Inge Lehman murió a los 104 años (1888-1993).

¿Sabías que...?

La Tierra es el quinto planeta más grande del sistema solar y el más denso. El núcleo de la Tierra está compuesto principalmente de hierro.

En 1928, Inge Lehmann fue nombrada primera jefa del departamento de sismología del recién creado Real Instituto Geodésico danés, un cargo que mantuvo durante 25 años.

Fue la primera mujer en ser galardonada con la medalla William Bowie, que entrega la Unión Geofísica Americana a quienes hacen aportaciones extraordinarias en este campo.

El asteroide 5632 fue nombrado Ingelehmman en su honor.



Jocelyn Bell Burnell

La primera científica a detectar un púlsar

La primera científica en detectar un púlsar

Quan i on va néixer?

El 15 de juliol de 1943 a Belfast, Irlanda del Nord.

Qui és?

Jocelyn Bell Burnell és una astrofísica, descobridora del primer radiosenyal d'un púlsar juntament amb el seu director de tesi, Antony Hewish.

Aquesta científica nord-irlandesa va mostrar des de molt jove el seu interès pel cosmos. Malgrat això, Bell Burnell explica que la seva carrera com a astrònoma quasi es va interrompre quan va suspendre un examen important als onze anys. Aquest test determinava a quin tipus d'escola anirien els estudiants, i els resultats de la Jocelyn afirmaven que no havia de seguir pel camí acadèmic. Tot i això, els seus pares la van encoratjar a obtenir aquesta educació més acadèmica.

Bell Burnell va participar en la construcció d'un radiotelescopi pensat per detectar quàsars, un tipus d'estrelles distants que produeixen quantitats enormes d'energia al final de la seva vida. Va descriure 180 quàsars, però no va imaginar mai que el seu invent també serviria per detectar altres objectes, com els púlsars (estrelles de neutrons).

Sabies que...?

Quan estava a la Universitat de Cambridge, va construir un radiotelescopi amb Antony Hewish, el seu director de tesi. Gràcies a aquest invent, van descobrir els púlsars el 1967. Malgrat que Bell Burnell va formar part del descobriment, aquesta no va rebre el Premi Nobel de Física el 1974, que va ser atorgat únicament a Hewish.

Jocelyn Bell és presidenta d'honor de la Burnell House de la Cambridge House Grammar School a Ballymena.



¿Cuándo y dónde nació?

El 15 de julio de 1943 en Belfast, Irlanda del Norte.

¿Quién es?

Jocelyn Bell Burnell es una astrofísica, descubridora de la primera radioseñal de un púlsar junto a su director de tesis, Antony Hewish.

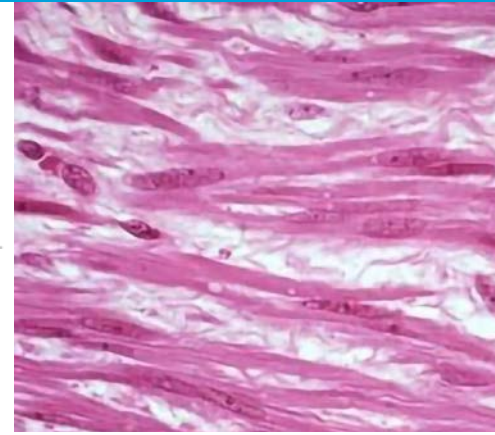
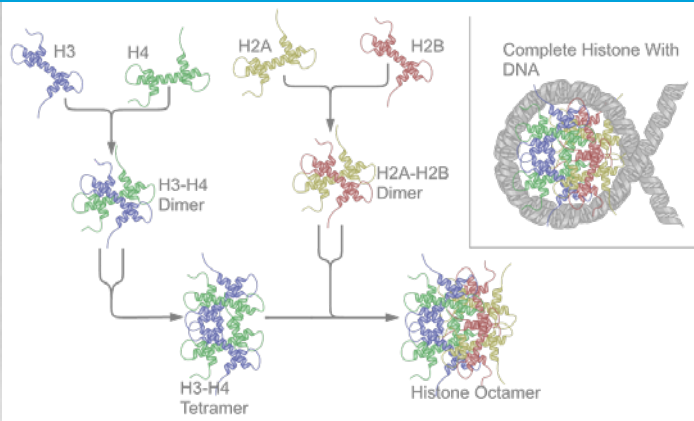
Esta científica norirlandesa mostró desde muy joven su interés por el cosmos. No obstante, Bell Burnell cuenta que su carrera como astrónoma casi se interrumpió cuando suspendió un examen importante a los once años. Esta prueba determinaba a qué tipo de escuela irían los estudiantes, y los resultados de Jocelyn afirmaban que no debía seguir por la senda académica. Sin embargo, sus padres la alentaron a obtener esta educación más académica.

Bell Burnell participó en la construcción de un radiotelescopio pensado para detectar cuásares, un tipo de estrellas distantes que producen enormes cantidades de energía al final de su vida. Describió 180 cuásares, pero nunca imaginó que su invento también serviría para detectar otros objetos, como los púlsares [estrellas de neutrones].

¿Sabías que...?

Cuando estaba en la Universidad de Cambridge, construyó un radiotelescopio con Antony Hewish, su director de tesis. Gracias a este invento, descubrieron los púlsares en 1967. A pesar de que Bell Burnell formó parte del descubrimiento, esta no recibió el Premio Nobel de Física de 1974, que le fue otorgado únicamente a Hewish.

Jocelyn Bell es presidenta de honor de la Burnell House de la Cambridge House Grammar School en Ballymena.



Marie Maynard Daly

La primera dona afroamericana a obtenir el doctorat en Química als Estats Units

La primera mujer afroamericana en obtener el doctorado en Química en Estados Unidos

Quan i on va néixer?

El 16 d'abril de 1921 a Queens, Nova York, Estats Units.

Qui era?

Marie Maynard Daly va ser una bioquímica nord-americana que el 1947 va aconseguir el doctorat en Química a la Universitat de Columbia; va convertir-se en la primera dona afroamericana a obtenir-lo als Estats Units. Va exercir principalment d'investigadora, però també de professora i científica.

Daly va estudiar les histones, situades al nucli de la cèl·lula, i va demostrar la composició d'aminoàcids en diverses fraccions de la cèl·lula. El seu treball va ser fonamental en la investigació del fraccionament del material nuclear i la determinació de la seva composició. Quan James Watson i Francis Crick van descriure l'estructura de l'ADN l'any 1953, Watson va citar un dels treballs d'investigació de Daly.

Juntament amb els seus companys, va realitzar treballs que relacionaven la dieta amb la salut dels sistemes circulatoris i cardíacs, i va fer un descobriment important per entendre com es produeixen els atacs de cor en identificar la relació entre el colesterol i les artèries obstruïdes. Daly també va estudiar els efectes del fum del cigarret en els pulmons i la hipertensió.

Durant la dècada dels setanta, va estudiar l'absorció de creatina per part de les cèl·lules musculars i el 1980 va descriure les condicions en les quals els teixits musculars absorbeixen millor la creatina en el seu treball «Captació de creatina per cèl·lules cultivades».

Sabies que...?

Des de petita, Daly va estar molt influenciada per l'amor pels llibres que li va mostrar la seva mare i l'interès per la ciència que li va inculcar el seu pare, qui havia estudiat Farmàcia, però no havia pogut acabar la carrera per manca de fons. Així doncs, Daly va poder continuar amb el llegat del seu pare en especialitzar-se en química.

¿Cuándo y dónde nació?

El 16 de abril de 1921 en Queens, Nueva York, Estados Unidos.

¿Quién era?

Marie Maynard Daly fue una bioquímica norteamericana que en 1947 consiguió el doctorado en Química en la Universidad de Columbia; se convirtió en la primera mujer afroamericana en obtenerlo en Estados Unidos. Ejerció principalmente de investigadora, pero también de profesora y científica.

Daly estudió las histonas, situadas en el núcleo de la célula, y demostró la composición de aminoácidos en diversas fracciones de la célula. Su trabajo fue fundamental en la investigación del fraccionamiento del material nuclear y la determinación de su composición. Cuando James Watson y Francis Crick describieron la estructura del ADN en 1953, Watson citó uno de los trabajos de investigación de Daly.

Junto a sus compañeros, realizó trabajos que relacionaban la dieta con la salud de los sistemas circulatorios y cardíacos, e hizo un descubrimiento importante para entender cómo se producen los ataques de corazón al identificar la relación entre el colesterol y las arterias obstruidas. Daly también estudió los efectos del humo del tabaco en los pulmones y la hipertensión.

Durante la década de los setenta, estudió la absorción de creatina por parte de las células musculares y en 1980 describió las condiciones en las cuales los tejidos musculares absorben mejor la creatina en su trabajo «Captación de creatina por células cultivadas».

¿Sabías que...?

Desde pequeña, Daly estuvo muy influenciada por el amor por los libros que le mostró su madre y el interés por la ciencia que le inculcó su padre, quien había comenzado a estudiar Farmacia, pero no había podido acabar la carrera por falta de fondos. Así pues, Daly pudo continuar con el legado de su padre al especializarse en química.



Montserrat Calleja

La dona que va dissenyar un espectròmetre nanomecànic per estudiar malalties greus

La mujer que diseñó un espectrómetro nanomecánico para estudiar enfermedades graves

Quan i on va néixer?

El 20 d'abril de 1973 a Orense, Espanya.

Qui és?

Montserrat Calleja va estudiar nanotecnologia i sensors. És professora d'investigació a l'Institut de Micro i Nanotecnologia a Madrid.

En 1998 es va graduar en Física a la Universitat de Santiago de Compostela i a quatre anys més tard va obtenir el doctorat a la mateixa universitat. El seu treball doctoral va ser supervisat per Ricardo García a l'Institut de Microelectrònica de Madrid. Calleja va aconseguir una posició postdoctoral amb una beca Marie Curie a la Universitat Tècnica de Dinamarca, on va treballar en la nanofabricació de sensors.

És cofundadora de l'empresa Mecwins, pionera en la comercialització de biosensors nanomecànics. El juliol de 2021, va subscriure un acord amb els inversors CRB Bio II, Masela Inversiones i Progenika-Grifols per reforçar el seu equip de recerca i dur a terme nous estudis clínics que provin la capacitat diagnòstica de la tecnologia desenvolupada per aquesta empresa.

Entre les seves patents es troba un espectròmetre nanomecànic de massa per pesar proteïnes individuals, rellevant per a l'estudi de malalties greus com el càncer.

Sabies que...?

Calleja va dirigir el projecte Nanoforcels, concedit pel Consell Europeu d'Investigació, on va seguir el desenvolupament instrumental per a l'estudi de les propietats mecàniques de les cèl·lules amb l'objectiu de distingir les cèl·lules normals i les canceroses a partir de les seves propietats físiques.

Al llarg de la seva carrera professional, Calleja ha guanyat diversos premis i reconeixements:

- Premi d'Investigació Miguel Catalán 2012 a investigadors menors de 40 anys.
- El 2018 va formar part de la Selecció Espanyola de Ciència.
- Premi Rei Jaume I 2022 en l'àrea de noves tecnologies.

¿Cuándo y dónde nació?

El 20 de abril de 1973 en Orense, España.

¿Quién es?

Montserrat Calleja estudió Nanotecnología y sensores. Es profesora de investigación en el Instituto de Micro y Nanotecnología en Madrid.

En 1998 se graduó en Física en la Universidad de Santiago de Compostela y cuatro años más tarde obtuvo el doctorado en la misma universidad. Su trabajo doctoral fue supervisado por Ricardo García en el Instituto de Microelectrónica de Madrid. Calleja obtuvo una posición postdoctoral con una beca Marie Curie en la Universidad Técnica de Dinamarca, donde trabajó en la nanofabricación de sensores.

Es cofundadora de la empresa Mecwins, pionera en la comercialización de biosensores nanomecánicos. En julio de 2021, suscribió un acuerdo con los inversores CRB Bio II, Masela Inversiones y Progenika-Grifols para reforzar su equipo de investigación y llevar a cabo nuevos estudios clínicos que prueben la capacidad diagnóstica de la tecnología desarrollada por esta empresa.

Entre sus patentes se encuentra un espectrómetro nanomecánico de masa para pesar proteínas individuales, relevante para el estudio de enfermedades graves como el cáncer.

¿Sabías que...?

Calleja dirigió el proyecto Nanoforcels, concedido por el Consejo Europeo de Investigación, donde siguió el desarrollo instrumental para el estudio de las propiedades mecánicas de las células con el objetivo de distinguir las células normales y las cancerosas a partir de sus propiedades físicas.

A lo largo de su carrera profesional, Calleja ha ganado varios premios y reconocimientos:

- Premio de Investigación Miguel Catalán 2012 a investigadores menores de 40 años.
- En 2018 formó parte de la Selección Española de Ciencia.
- Premio Rey Jaime I 2022 en el área de nuevas tecnologías.



Crèdits / Créditos

Autores i autors de les cartel·les:

Alumnes de 3r d'ESO de l'Institut Puig Castellar

Alumnes de 3r d'ESO de l'Institut L'Alzina

Alumnes de 1r de Batxillerat de l'Institut Maria Espinalt

Alumnes de 1r de Batxillerat de l'Institut Marianao

Plantejament, gestió i coordinació del projecte:

Departament d'Educació i Activitats del MCNB i Nusos

Producció:

Museu de Ciències Naturals de Barcelona [logo]

Disseny gràfic de les cartel·les:

Petit Comité

Agraïments:

Mireia Alcaíne, comissària de l'exposició Invisibles i Ocultes