

Historias de

Mujeres en CTIM

Biotecnología



Smithsonian
Science Education Center



El **Centro Smithsonian de Educación Científica** (SSEC, del inglés Smithsonian Science Education Center) es una organización educativa dentro del Instituto Smithsonian. La misión del SSEC es transformar la *K-12 Education Through Science™* en colaboración con comunidades de todo el mundo. El SSEC promueve la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, del inglés science, technology, engineering and maths) K-12 auténtica, interactiva y basada en consultas; y garantiza la diversidad, la equidad, la accesibilidad y la inclusión en la educación de STEM K-12; y promueve la educación de STEM para el desarrollo sostenible. El SSEC logra sus objetivos mediante el desarrollo de materiales curriculares ejemplares y recursos digitales, lo que respalda el crecimiento profesional de los profesores y los líderes escolares de K-12, además de la realización de programas de alcance a través de Liderazgo y Asistencia para la Reforma de la educación científica (LASER, del inglés Leadership and Assistance for Science Education Reform) para ayudar a las escuelas, los distritos escolares, las agencias de educación estatal y los ministerios de educación en todo el mundo a implementar programas de educación científica basados en investigaciones.

El **Instituto Smithsonian** fue creado por una Ley del Congreso en 1846 “para la ampliación y difusión de los conocimientos...”. Este establecimiento federal independiente es el complejo de educación e investigación con museos más grande del mundo y es responsable de actividades públicas y académicas, exposiciones y proyectos de investigación en todo el país y en el extranjero. Entre los objetivos del Smithsonian se encuentra la aplicación de sus recursos únicos para mejorar la educación primaria y secundaria.

© 2022 by the Smithsonian Institution
Todos los derechos reservados.

Aviso de derechos de autor Instituto Smithsonian.
No se permite la reproducción total o parcial, a menos que sea coherente con su uso.

Índice

Introducción: Dra. Carol O'Donnell

Dra. Jennifer Doudna

Dra. Nucharlin Songsasen

Dra. Mary Beth Monroe

Dra. Tara McHugh

Dra. Felister Makini

Dra. Carolyn Mordas

Dra. Irene Xagorarakis

Introducción

Dra. Carol O'Donnell

Directora
Centro Smithsoniano de Educación
Científica



Crecí en el interior de la ciudad de Pittsburgh

en los años 60 y 70, siempre estaba jugando, diseñando algo nuevo y anotando mis “invenciones” en un pequeño cuaderno. También me gustaba observar el mundo a mi alrededor. Siempre experimentaba en mi patio, estudiaba plantas nativas durante el día y observaba las estrellas por la noche. No sabía mucho acerca de lo que significaba estudiar ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) en ese momento. Solo sabía que me encantaba hacer, probar, experimentar, inventar y resolver problemas.

En la secundaria, conseguí mi primer trabajo en una biblioteca como “asistente”. Ponía los libros en la estantería cuando las personas los devolvían, arreglaba libros rotos y ayudaba a las personas a encontrar títulos de libros que les interesaran. Los libros jugaron un papel muy importante en mi vida. Y fueron ellos los que me presentaron por primera vez lo que significaba ser un “científico real”.

Sin embargo, no recuerdo tener a una científica en mi vida. Al menos no hasta que me fui a la universidad. Ahí fue cuando conseguí mi primer trabajo en un museo, el Museo Carnegie de Historia Natural en Pittsburgh. Acababan de construir el Benedum Hall of Geology y el Hillman Hall of Minerals and Gems. Me enamoré de la historia de nuestro planeta y obtuve un máster en Geociencias con enfoque en la geología planetaria.

También tuve un segundo trabajo a tiempo completo en la universidad trabajando en el laboratorio de Gastroenterología del hospital (sí, trabajé mucho en ese entonces). Mary Mylo era la directora del laboratorio y nunca la olvidaré. Aparte de mi madre, Mary Mylo fue mi primera “mentora real”. Un día, mientras trabajaba en el laboratorio, conocí a un famoso cirujano de trasplante de hígado, el Dr. Thomas Starzl. Cuando las personas tenían enfermedades hepáticas, “trasplantaba” (o ponía en el cuerpo) el hígado de alguien que había muerto. Pero el cuerpo tiende a rechazar los órganos nuevos. Por lo tanto, el Dr. Starzl experimentó con un nuevo medicamento: la ciclosporina. Trabajé con él administrando el medicamento a los pacientes y registré sus efectos secundarios. El Dr. Starzl sabía que si lograba que ese medicamento funcionara bien, ayudaría al cuerpo a “aceptar” el nuevo hígado. Y eso podría salvar la vida de la persona.

La ciclosporina se produce por microorganismos y es un ejemplo de biotecnología. La biotecnología es el uso de procesos, organismos o sistemas biológicos para producir productos que se prevé que mejoren la vida humana.

La ciclosporina era una tecnología nueva en la década de los 80. Pero hoy no lo es. Las personas no creían que pudiera funcionar. Pero lo hizo. Sin embargo, no siempre fue fácil. ¿Quién recibiría el medicamento? ¿Cuánto costaría? Las preguntas eran difíciles. A veces, es difícil imaginar todas las formas en que la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y la biotecnología pueden ayudar a mejorar nuestras vidas.

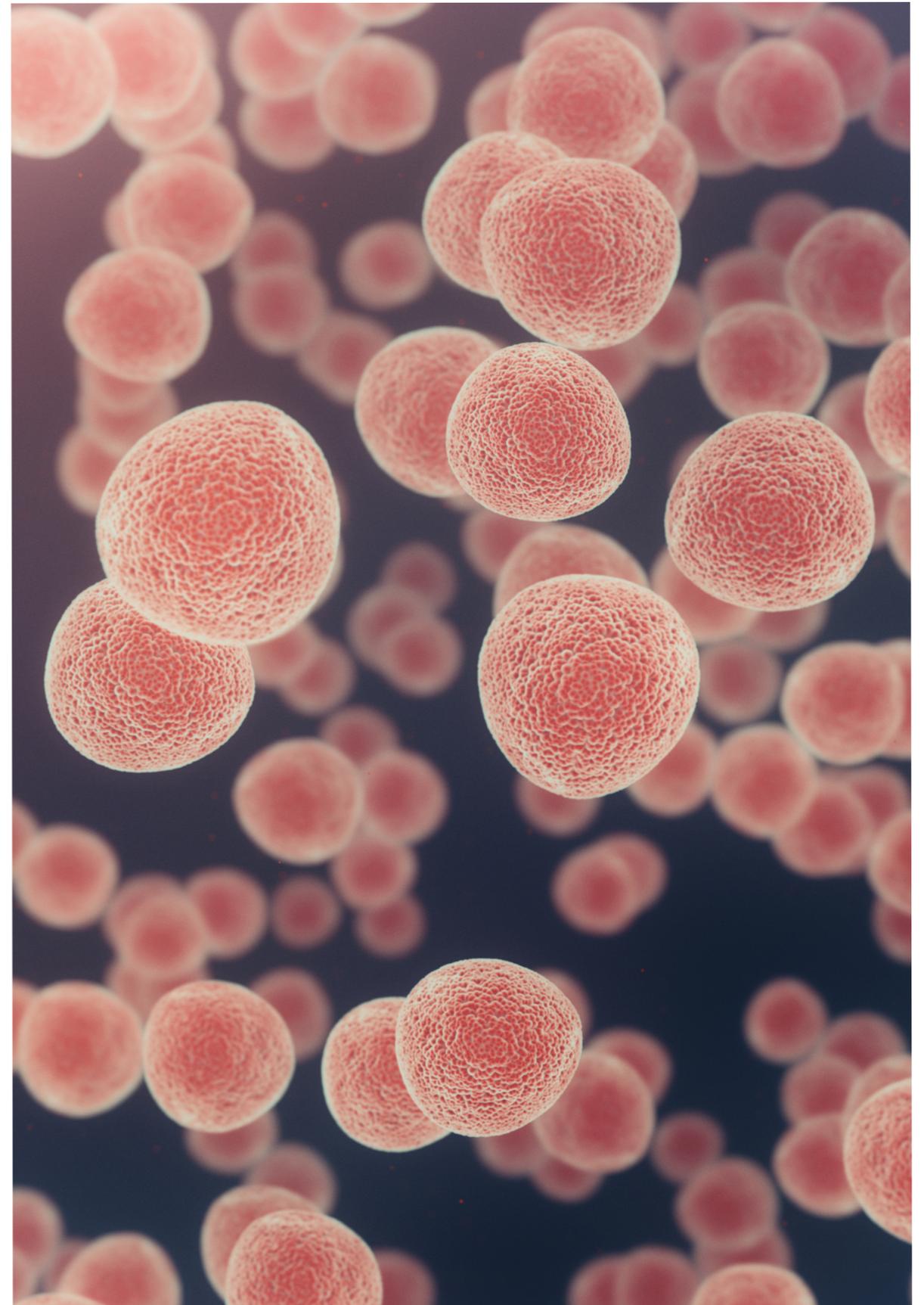
¿Quién sabe? Quizás un día seas como Jennifer Doudna, Nucharin Songsasen, Mary Beth Monroe, Tara McHugh, Felister Makini, Carolyn Mordas o Irene Xagorarakis y también seas parte de STEM.

Me alegra mucho haber tenido estas experiencias cuando joven. Forjaron quién soy en la actualidad. Hoy, dirijo al Centro Smithsonian de Educación Científica del Instituto Smithsonian. Los libros y las historias de mujeres en STEM, los mentores de STEM y los modelos a seguir que conocí en mi viaje y el trabajo duro, me ayudaron a alcanzar mis objetivos.

Como niña, es muy importante verte a sí misma en los modelos a seguir que te rodean y en las historias que lees. Algunas personas denominan esto la teoría de “ver/hacer”. Si puedes verte a ti mismo en los demás, entonces también creerás que puedes hacerlo. Ese es el propósito de este libro.

Espero que cuando leas las historias de estas increíbles mujeres en la biotecnología, puedas “verte” en el futuro. Luego, esfuérzate por ser la mejor versión de ti.

¿Quién sabe? Quizás un día seas como Jennifer Doudna, Nucharin Songsasen, Mary Beth Monroe, Tara McHugh, Felister Makini, Carolyn Mordas o Irene Xagorarakis y también seas parte de STEM.



Jennifer Doudna



Jennifer Doudna

“Tenemos que alentar a más mujeres a seguir carreras científicas... La ciencia es un campo en el que las mujeres pueden prosperar y al que pertenecemos”.

Las mujeres en la ciencia han desempeñado un papel importante en la carrera de la Dra. Jennifer Doudna. Trabajó en un laboratorio de investigación mientras iba a la escuela secundaria de Hilo, Hawái, en Estados Unidos. Allí vio a una científica hablar de su investigación sobre las células cancerosas. Fue la primera vez que escuchó la palabra “bioquímica”. Esta experiencia fue importante para que decidiera ser científica.

“No se veían científicas profesionales en la cultura popular en ese momento”, cuenta Jennifer. “Recuerdo que en ese momento pensé que quería hacer lo que ella hacía”.



Jennifer Doudna

El padre de Jennifer también la expuso a la ciencia. Le regaló un libro llamado “La doble hélice”, escrito por James Watson. Era un biólogo que trabajaba con Francis Crick, un bioquímico. En 1953 descubrieron la estructura en escalera de caracol de la molécula de ADN, llamada doble hélice. Recibieron el Premio Nobel, pero no fueron los únicos involucrados en el descubrimiento.

Rosalind Franklin fue una parte clave del proceso. Usó imágenes de cristalografía de rayos X para mostrar la forma helicoidal del ADN. La cristalografía de rayos X es el estudio de los cristales y su estructura mediante rayos X. Pero Rosalind no recibió el crédito que merecía. Jennifer no quería este tipo de cosas le siguiera sucediendo a las científicas.

Jennifer trabajó en un laboratorio durante su segundo año en la universidad. Trabajó con Sharon Panasenka, su profesora de bioquímica. El laboratorio intentaba encontrar una manera de que las bacterias crecieran sin nutrientes. “Experimenté con cultivos de bacterias en grandes bandejas para hornear en lugar de placas de Petri”, comenta Jennifer. “Y lo logré”.

Su profesora publicó el trabajo de Jennifer en un artículo científico de la revista *Journal of Bacteriology*. “Esa fue la primera vez que mi nombre apareció en una revista

científica”, señala Jennifer. “Hizo que la posibilidad de tener una carrera científica pareciera muy real”.

Jennifer comenzó a trabajar en la Universidad de Yale en 1994. Se convirtió en profesora asistente y dirigió un laboratorio ahí. Enseñó biofísica molecular y bioquímica. Luego, en el 2002, se convirtió en profesora en la Universidad de California, Berkeley. Formó parte del College of Chemistry.

En Berkeley, Jennifer se hizo famosa por su descubrimiento de las enzimas CRISPR-Cas9. CRISPR-Cas9 es una tecnología que puede editar el ADN. “Habíamos aprendido a hacer copias del ADN, leerlo y entender su función en muchos casos”, explica Jennifer. “Pero no habíamos podido corregir errores ni realizar cambios. CRISPR lo hace posible”.

Jennifer fundó el Instituto de Genómica Innovadora en Berkeley. Su laboratorio de investigación busca formas de usar la tecnología CRISPR para resolver problemas de salud, climáticos y agrícolas en todo el mundo. Por su trabajo en CRISPR, recibió el Premio Nobel de Química en 2020.



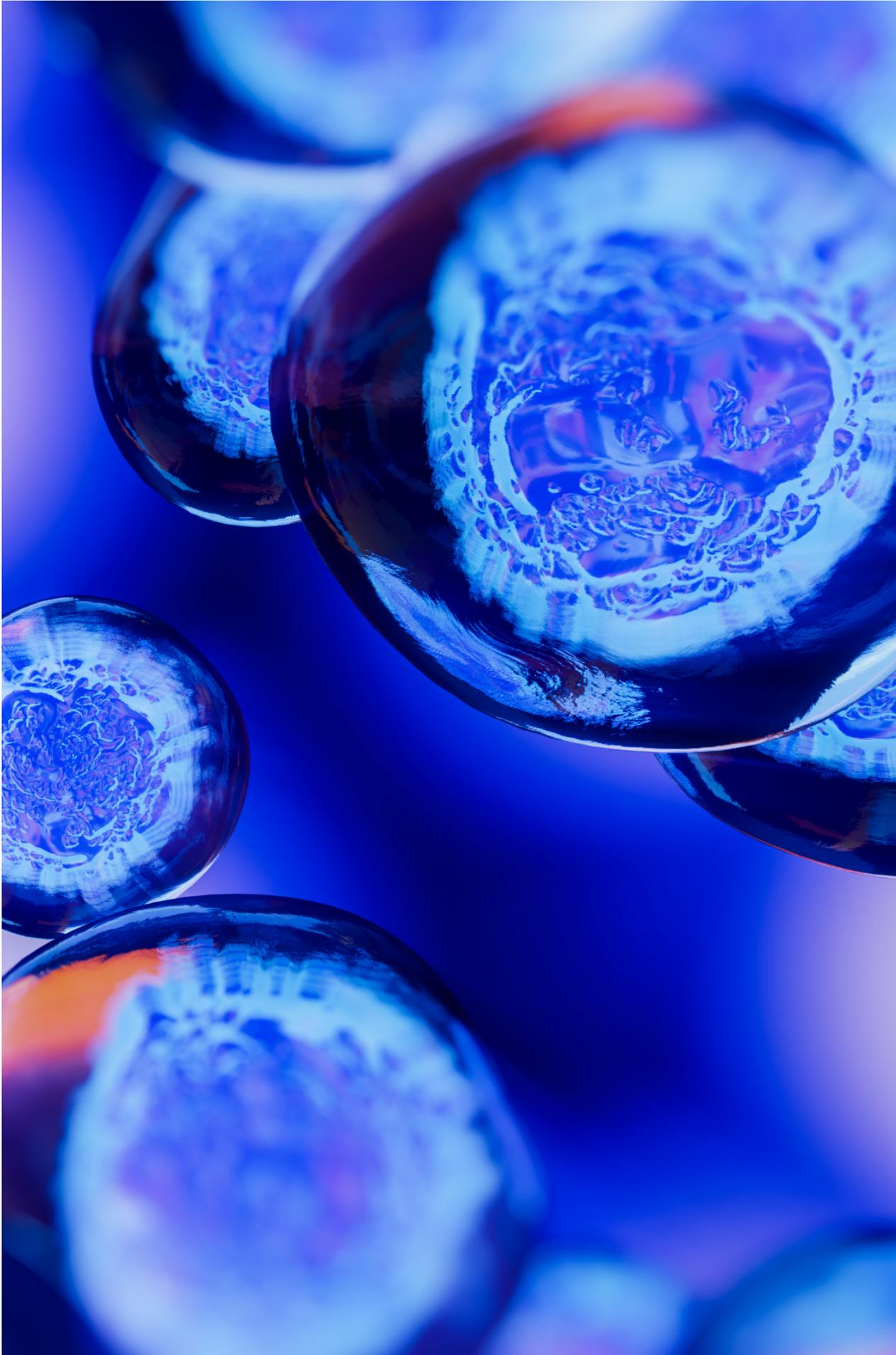
Jennifer Doudna

“... abordar la mayor amenaza para la salud del planeta es una manera aún más poderosa de impactar en la salud humana”

“Estamos aplicando la edición del genoma al cambio climático”, dice Jennifer. “La mayoría de las personas no creen que CRISPR y el cambio climático estén conectados, pero pueden desempeñar un papel importante. Tenemos que usar todas las herramientas que tenemos a disposición”.

La edición del genoma también se denomina edición genética. La edición genética se usa para cambiar el ADN de un ser vivo. Se puede agregar o eliminar ADN en este proceso. Se puede usar para tratar enfermedades genéticas. Sin embargo, la edición genética también puede ayudar a reducir el impacto del cambio climático en el suministro de alimentos.

“Se ha puesto mucho énfasis en las aplicaciones médicas de CRISPR”, agrega Jennifer. “Pero abordar la mayor amenaza para la salud del planeta es una manera aún más poderosa de impactar en la salud humana”.



Jennifer Doudna

Con tantos proyectos importantes en curso, Jennifer cree que es el momento adecuado para que las mujeres y las niñas se involucren más en STEM. Cuando se interesó por la ciencia en su infancia, no recibió el apoyo de todos en su vida. No quiere que ese sea el caso de las niñas y mujeres de esta generación.

“El consejo más importante que recibí fue de mi orientadora de la escuela secundaria”, cuenta Jennifer. “Me dijo que no me dedicara a la ciencia porque 'las chicas no hacen ciencia'. Ese consejo fue tan erróneo que me hizo querer hacer exactamente lo contrario”.

Jennifer cree que se debe celebrar más el trabajo de las mujeres en STEM. Dice que es importante que las niñas y las mujeres jóvenes puedan verse a sí mismas como científicas.

“Tenemos que alentar a más mujeres a seguir carreras científicas”, indica Jennifer. “La ciencia es un campo en el que las mujeres pueden prosperar y al que pertenecemos”.

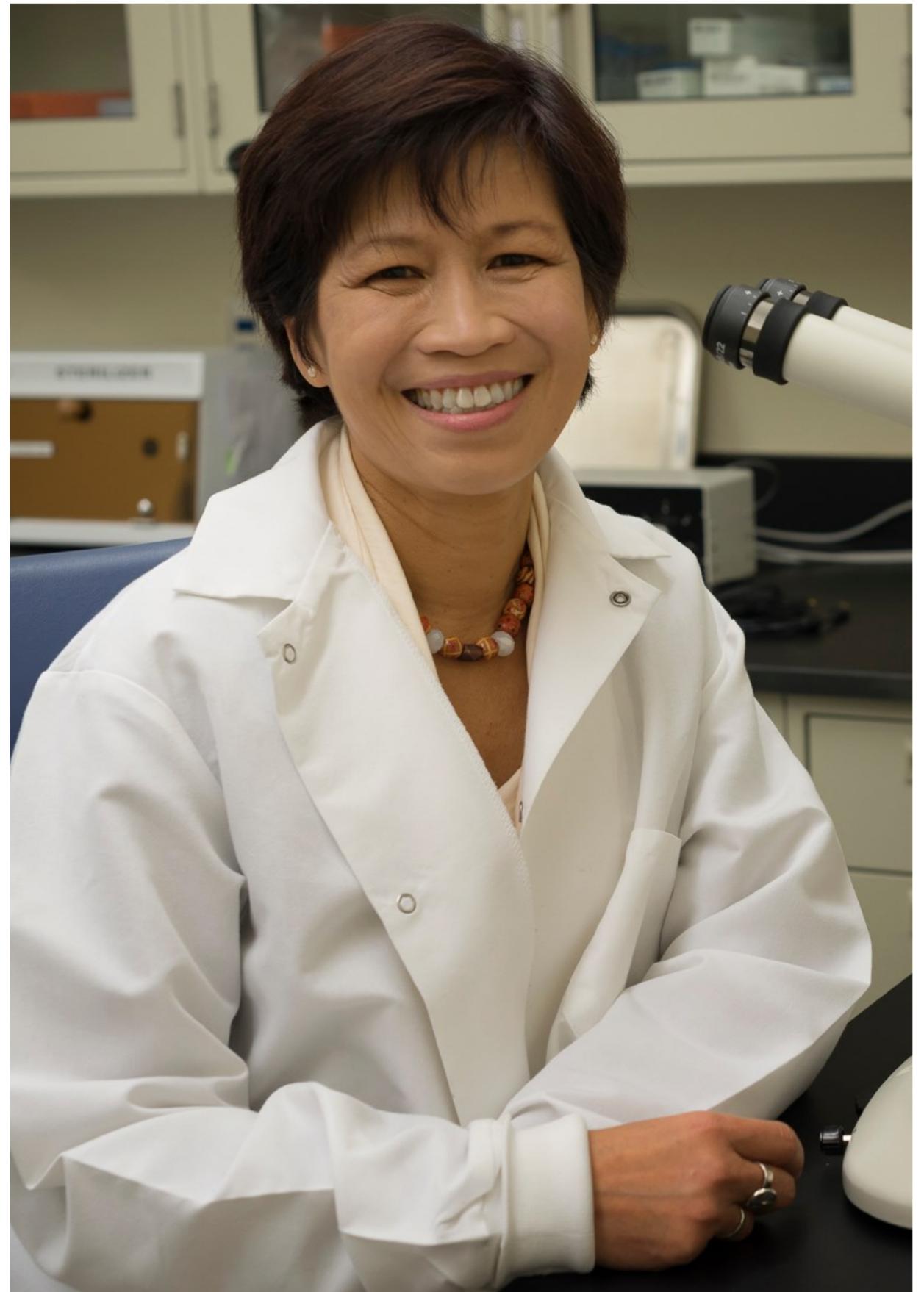
Nucharin Songsasen



Nucharin Songsasen

“Sigue tu corazón y tu pasión. No dejes que nadie te diga que no puedes hacerlo porque eres una niña”.

De niña, la Dra. Nucharin Songsasen seguía a su padre en el trabajo. Vivían en Tailandia. Su padre era veterinario. La llevaba a las granjas para tratar a los animales enfermos y heridos. Estos viajes se convirtieron en algunas de sus primeras experiencias memorables de STEM. Le hicieron soñar toda la vida con ser veterinaria. Nucharin pasaba tiempo con su padre en su veterinaria para animales pequeños. También soñaba con convertirse en veterinaria. Nucharin pasaba los fines de semana ayudando a su padre en su veterinaria. Lo veía con sus pacientes animales.



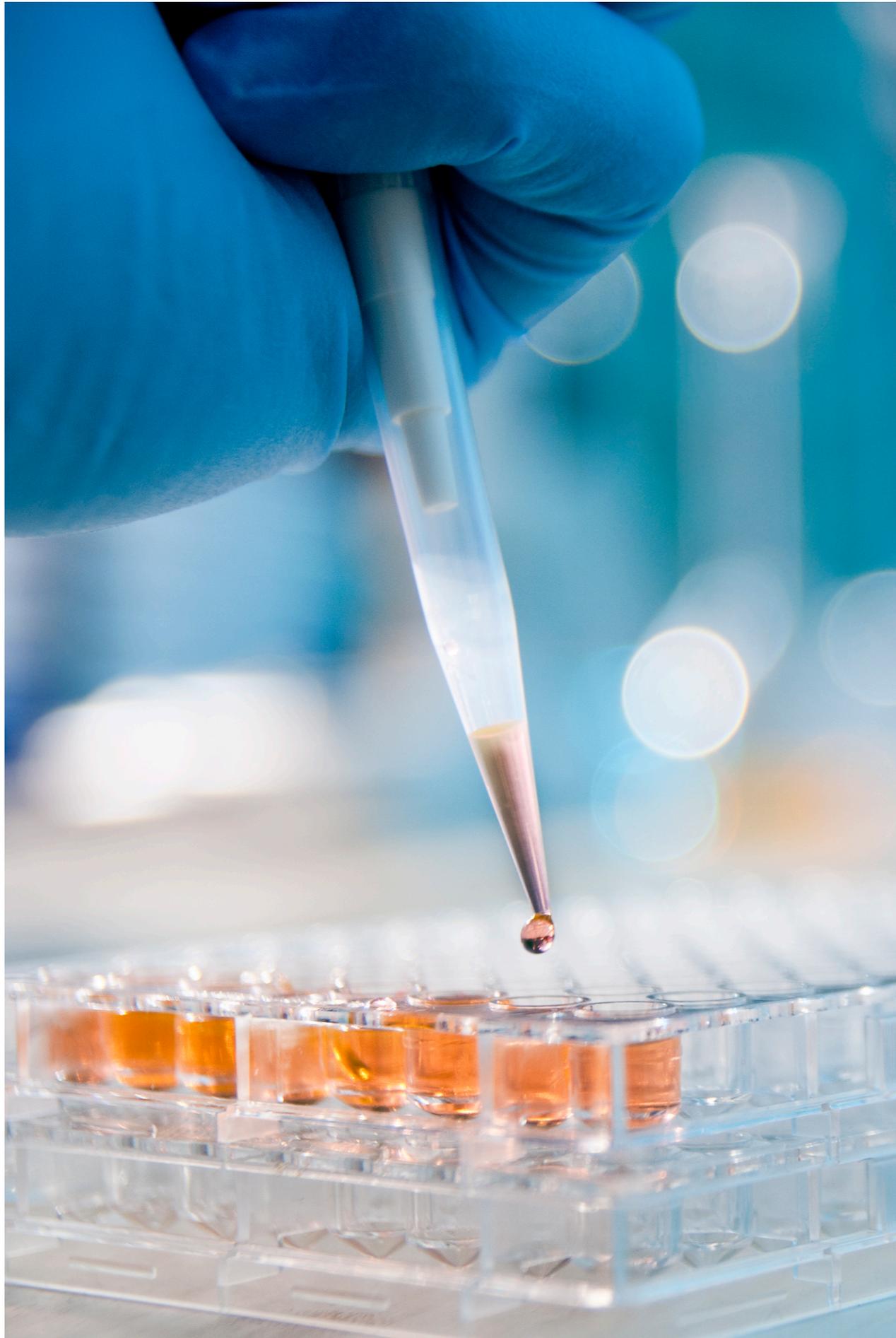
Nucharin Songsasen

Nucharin aprendió mucho de mentores como su padre. Cuidó de sus muchas mascotas. Sin embargo, su camino en STEM no siempre fue fácil. Nucharin quería ir a la escuela veterinaria. Pero solo había dos en Tailandia. Ambas escuelas veterinarias solo permitían que las mujeres constituyeran el 10 % de la clase. Nucharin tuvo que esforzarse mucho para prepararse para sus exámenes. Nucharin ingresó a la escuela veterinaria. Consiguió su título de veterinaria. Cuando Nucharin se convirtió en veterinaria, se entristecía cuando sus pacientes animales morían. Se dio cuenta de que no quería ser veterinaria. Nucharin cambió de trabajo. Lo cambió por algo que había disfrutado en la escuela. Estudió la reproducción. La reproducción es el proceso de hacer una copia de algo. Se unió a una agencia gubernamental que trabaja con los agricultores para resolver un problema del ganado lechero. El problema era la infertilidad. Lo que significa que el ganado tenía problemas para tener bebés.

Después, Nucharin se graduó de la escuela en Canadá. Una vez más, Nucharin había superado una barrera. El inglés no era su primer idioma. En Canadá encontró su pasión en la investigación. Obtuvo su doctorado y se convirtió en la “Dra. Songsasen”. Nucharin regresó a Tailandia.

Volvió a trabajar para el Gobierno. Después de un tiempo, Nucharin dejó Tailandia para seguir su carrera en Estados Unidos. Comenzó a trabajar en el Centro de Audubon para Especies en Peligro de Extinción. Se encontraba en Nueva Orleans. También se había vuelto a reunir con el Dr. David Wildt, a quien conoció en la escuela de posgrado. Le ofreció una posición posdoctoral. Su trabajo era desarrollar un programa de conservación para mamíferos. Los mamíferos se encontraban dentro de la familia canina llamada cánidos. Aquí es donde Nucharin encontró su vocación.

Nucharin llegó al Instituto Smithsonian en el 2002. Estudió la biología reproductiva de los carnívoros. Los carnívoros son animales que se alimentan de otros animales. Desarrolló el Programa Global de Conservación de Cánidos. Nucharin utilizó biotecnología para ayudar a la conservación de cánidos en Estados Unidos y en el extranjero. Nucharin es ahora una bióloga de investigación. También es la directora del Centro de Supervivencia de Especies en el Smithsonian. Es una líder experta en reproducción de carnívoros. La investigación de Nucharin es muy importante. Muchas especies de carnívoros grandes se ven en peligro en la naturaleza. Estas especies se mantienen en zoológicos o centros de reproducción. Esto ayuda a evitar su extinción. (La extinción es cuando toda una especie muere).



Nucharin Songsasen

Para mantener la diversidad en sus genes, estudia su biología. La investigación de Nucharin puede ayudar a garantizar una reproducción exitosa. Salva los genes de los animales que mueren. Los coloca en un “banco de genes”. Los genes se pueden utilizar en el futuro. Su trabajo no solo es importante para los animales. Algunas características de los carnívoros, especialmente los gatos, son similares a las de los seres humanos. Las tecnologías que Nucharin y sus colegas desarrollan pueden adaptarse para tratar la salud humana.

Nucharin siguió su pasión por los animales para obtener un título de doctora veterinaria. También obtuvo un doctorado especial llamado Ph.D. Se convirtió en científica investigadora. Nucharin tiene un mensaje para la próxima generación de mujeres en el campo de la biotecnología. Nucharin declara: “Sigue tu corazón y tu pasión. No dejes que nadie te diga que no puedes hacerlo porque eres una niña”.

The background features a dark teal gradient with numerous glowing, semi-transparent blue spheres of various sizes scattered throughout. A solid orange horizontal line is positioned above the text.

Mary Beth Monroe

Mary Beth Monroe

“Mientras crecía, siempre me encantaron las matemáticas, hacer cosas nuevas, leer y escribir... y sabía que quería una carrera en la que pudiera ayudar a las personas”

A la Dra. Mary Beth Monroe le encantaba la aventura y explorar nuevos temas e ideas. Su curiosidad fue un signo temprano de lo que planeaba seguir como carrera. “Mientras crecía, siempre me encantaron las matemáticas, hacer cosas nuevas, leer y escribir”, dice Mary Beth. “Y sabía que quería una carrera en la que pudiera ayudar a las personas”.

Mary Beth tomó cursos desafiantes y participó en varias actividades en las escuelas de educación media y superior. Era miembro del equipo de baile de su escuela secundaria. Se convirtió en líder de su equipo de baile en su primer año. Fue capitana durante su último año. Dice que estas funciones de liderazgo la ayudaron a crecer como persona.

“Estas experiencias de liderazgo me enseñaron tantas habilidades que hasta el día de hoy me son útiles. Estoy comprometida con un equipo. Tengo una sólida ética de trabajo. Me gusta formar amistades. Y me gusta memorizar cosas y enseñar”, explica. Mary Beth encontró su amor por la ingeniería mientras se encontraba en una clase matemática en la universidad Trinity College. Trinity se encuentra en San Antonio, Texas.



Mary Beth Monroe

En su último año de universidad, estudió los movimientos de las personas cuando usan piernas artificiales. También asistió a la reunión nacional de la Sociedad de Mujeres Ingenieras en Baltimore. Esto la llevó a su interés por la ingeniería biomédica.

Mary Beth se graduó con una licenciatura en Ciencias de la Ingeniería. Después, siguió su doctorado en Ingeniería biomédica en la Universidad de Texas A&M. Su asesora, la Dra. Elizabeth Cosgriff-Hernandez, se convirtió en su mentora. Mary Beth dice que su orientación la ayudó a tener un ejemplo importante para ella como una mujer joven. No fue fácil estudiar en una universidad teniendo familia.

“Su pasión por la orientación, la investigación y el servicio fue inspiradora. Establece la forma en cómo manejo mi grupo de investigación de muchas maneras”, comenta Mary Beth.

Mary Beth trabajó en el laboratorio del Dr. Cosgriff-Hernandez. Fue financiada por la Beca de investigación de posgrado de la Fundación Nacional de Ciencias. Desarrolló materiales para utilizarlos en vasos sanguíneos artificiales. Estos vasos sanguíneos artificiales se podrían utilizar en pacientes con cardiopatías.

Mary Beth se graduó con un doctorado en ingeniería biomédica. Esto significa que se pasó a ser la “Dra. Monroe”.

Las proteínas diseñadas por Mary Beth se utilizaron para curar heridas. Trabajó con estas proteínas por dentro y por fuera del cuerpo. El Dr. Magnus Hook en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas A&M guio a Mary Beth. Este trabajo fue financiado por la beca postdoctoral de los Institutos Nacionales de la Salud.

Después de esta experiencia, regresó a la Texas A&M como científica investigadora. El Dr. Monroe comenzó a trabajar como gerente de laboratorio en el Laboratorio de dispositivos biomédicos del Dr. Duncan Maitland. En esta función, el Dr. Monroe desarrolló conocimientos sobre dispositivos médicos que utilizan “materiales inteligentes”. Estos materiales están hechos de polímeros que pueden recordar una forma primaria y volver a ella.

“Los polímeros, o plásticos, son cadenas largas de moléculas unidas entre sí”, explica. “Debido a que son tan grandes, se puede cambiar su forma. Esto lo hacemos cambiando las propiedades mecánicas, físicas y biológicas de las moléculas”. Los polímeros se utilizan en muchos productos que usamos a diario. Entre ellos se encuentran automóviles, ropa, envases, computadoras y teléfonos. En ingeniería biomédica, los polímeros se pueden utilizar para limpiar, cubrir y proteger las heridas (cortes) del entorno externo. Los polímeros también se pueden utilizar para redirigir el flujo sanguíneo de una parte del cuerpo a otra. Incluso se pueden utilizar para administrar medicamentos a partes específicas del cuerpo.



Mary Beth Monroe

Mary Beth ha sido profesora asistente en Ingeniería biomédica y química en la Universidad de Syracuse desde el 2018. Su investigación en el Laboratorio de BioMateriales de Monroe diseña nuevos biomateriales para la curación de heridas.

Existen muchas maneras en que los biomateriales se pueden utilizar para curaciones. Pueden detener sangrados de heridas traumáticas. (Las heridas traumáticas dañan tanto la piel como el tejido subyacente). Los biomateriales pueden sanar una conexión anormal entre dos partes del cuerpo, como la enfermedad de Crohn. También pueden reducir las infecciones en heridas crónicas. (Las heridas crónicas no pasan por las etapas de cicatrización normal). Espera que estos biomateriales terminen utilizándose en botiquines de primeros auxilios para el público.

Además de ayudar a las personas a sanar, también le encanta pasar tiempo con su familia. Les encanta hacer senderismo, visitar parques en Syracuse y recibir personas en su casa. También le gusta leer historias de ficción y bordar en su tiempo libre.

Mary Beth Monroe

“Experiencias prácticas creativas... podrían ser una manera importante de alentar a las niñas a perseguir una carrera de STEM”.

Mary Beth cree que es importante tener un sistema de apoyo en su vida. Su familia y sus compañeros la alentaron a seguir sus pasiones. Quiere entregar esta misma experiencia a los demás.

“La mejor parte de mi trabajo es la orientación. Mis mayores éxitos a menudo están ligados a los éxitos de las personas a quienes oriento”, cuenta Mary Beth. “Es un gran privilegio trabajar con alguien a medida que se va convirtiendo en un investigador independiente. Me alegra mucho ver el proceso”.

Está creando actividades para estudiantes de escuelas de educación media y superior que explican la química de los polímeros mediante la cocina.

“Imagino que este programa atraerá a nuevos estudiantes que tal vez no consideren que les gusta la química, pero que si disfrutan cocinar”, comenta. “Experiencias prácticas creativas como esa podrían ser una manera importante de alentar a las niñas a seguir una carrera de STEM”.



Tara McHugh



Tara McHugh

“Estas experiencias como científica de alimentos me ayudaron a ver que tenía la capacidad de sobresalir en STEM”

De niña, la Dra. Tara McHugh era muy buena en matemáticas y ciencias. Pero tuvo problemas para encontrar inspiración fuera de la escuela. Su padre tuvo una gran influencia en Tara. “Era bioquímico. Visitaba su laboratorio cuando era joven”, explicó. “No tenía ningún otro mentor. Durante la década de 1980, los programas de mentoría eran escasos”.

En la universidad, Tara se inspiró en una líder con la que trabajó durante una pasantía. “Tuve una pasantía en el Instituto Nacional de Normas y Tecnología. Mi supervisora era una mujer negra”, recuerda. Tara trabajó en un laboratorio de cristalografía de proteínas. Utilizó microscopios potentes para “ver” los átomos de las proteínas. “Esta fue mi primera experiencia memorable. Me veía a mí misma teniendo una carrera de STEM”. Esto inspiró a Tara a también orientar a los jóvenes científicos.



Tara McHugh

Las primeras experiencias de Tara ayudaron a sembrar las semillas para hacer crecer sus pasiones por una carrera de STEM. Obtuvo su doctorado en Ciencia alimentaria de la Universidad de California, Davis. Se convirtió en la “Dra. McHugh”.

La Dra. McHugh comenzó a trabajar para dos compañías de alimentos privadas. Pero, en lugar de vender alimentos, quería resolver problemas agrícolas. “Me di cuenta de que no quería trabajar para una empresa cuya misión principal era generar dinero. En su lugar, quería trabajar para el Gobierno y el USDA”, dice.

El USDA es el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. La agricultura es la ciencia o la práctica del cultivo. Esto incluye cultivar la tierra para producir cosechas. También involucra criar animales para proporcionar alimentos, lana u otros productos. “Estas experiencias como científica de alimentos me ayudaron a ver que tenía la capacidad de sobresalir en STEM”, comenta Tara. “El USDA me dio la libertad de desarrollar un programa de investigación que uniera mis pasiones como científica con la misión del USDA”.



Durante su tiempo con el USDA, Tara creó un nuevo proceso para producir las primeras barras hechas con un 100 % de fruta del mundo.

“En muchas comunidades de nuestro país no cuentan con acceso garantizado a alimentos o nutrición. Esto significa que no tienen acceso completo a alimentos nutritivos”, explica. “Una manera de abordarlo es proporcionar alimentos saludables a estas comunidades. Muchos de los productos que hemos desarrollado se pueden consumir para mejorar la nutrición”.

Las barras de fruta ahora están ampliamente disponibles. El proceso inventado por la Dra. McHugh ahora ofrece una nutrición conveniente y mejora la salud en todo el mundo.



Felister Makini

Felister Makini

“Son las mujeres las que preparan los alimentos para sus familias. La mayoría de las operaciones agrícolas son realizadas por ellas...”

Mientras crecía, la Dra. Felister Makini disfrutaba de las matemáticas y la ciencia. Las matemáticas y la química eran sus materias favoritas. “Me encantaban las matemáticas y solía tomarme el tiempo para obtener las respuestas a mis dudas”, recuerda Felister. “Me encantaban los experimentos del laboratorio de química”. También le gustaba diseccionar ranas. Al principio, le parecía aterrador y difícil, pero terminó disfrutando del proceso porque aprendió mucho. Aquí es donde comenzó su amor por la biología.

Su familia y profesores en Kenia apoyaban sus intereses y la alentaban a trabajar duro. Felister se graduó de la Universidad de Nairobi. Luego, obtuvo una maestría en patología de plantas de la Universidad Estatal de Georgia en Estados Unidos.



Felister Makini



También obtuvo un doctorado en la Universidad de Greenwich en Gran Bretaña. La patología de plantas es el estudio de enfermedades en las plantas. Las enfermedades pueden ser causa de las condiciones ambientales.

En 1983, comenzó a trabajar para el Centro de Investigación Regional en Mtwapa, Kenia, en la sección de patología de plantas. A Felister le preocupa cómo la agricultura se ve afectada por el cambio climático. Esto es muy cierto en cuanto a cómo las mujeres en África se ven afectadas por la crisis climática. “Son las mujeres las que preparan los alimentos para sus familias. La mayoría de las operaciones agrícolas son realizadas por ellas”, comenta Felister. “Cuando llega la sequía, las familias carecen de comida. Esto es lo que más les afecta”.

Luego, Felister se mudó a Nairobi, donde se convirtió en subdirectora de Cultivos Generales, en la Organización de Investigación Agrícola y Ganadera de Kenia (KARLO, por sus siglas en inglés). El trabajo de Felister es ayudar a los agricultores en Kenia a prevenir la escasez de alimentos.

Está a cargo de la investigación de cultivos, que incluye el desarrollo y la enseñanza de nuevas tecnologías para la agricultura.

Felister cree que una mejor tecnología es la respuesta a la crisis de cambio climático. Está trabajando para MEJORAR la tecnología de cultivos genéticamente modificados. Los cultivos genéticamente modificados son plantas en las que se cambia el ADN para darles ciertos rasgos útiles. Esto se realiza mediante la tecnología de edición de genes. La edición de genes puede agregar o eliminar ADN para cambiar una planta. Este proceso se completa en un laboratorio. Luego, las plantas modificadas se cultivan en granjas.

Felister también es oradora motivacional y ha hablado con muchos estudiantes. Comprende lo importante que es STEM a la hora de crear un mejor futuro para mujeres y niñas. Espera que más de ellas participen en profesiones STEM.



Carolyn Mordas



Carolyn Mordas

“Me apasiona tanto aprender que también me apasiona la enseñanza”

Cuando era joven, la Dra. Carolyn Mordas estaba interesada en las matemáticas y la ciencia. Recuerda haber recibido un juego de química para su cumpleaños. “Eso me resultó muy interesante”, cuenta Carolyn. “Me generó mucha curiosidad sobre la ciencia. Quería entender el ‘porqué’ detrás de todo”.

En la escuela, Carolyn participó en pruebas de laboratorio prácticas. También fue parte de un club de “atletismo matemático”. Esto ayudó a Carolyn a conocer a estudiantes de otras escuelas. Participó en competencias STEM. Aprendió la importancia de la enseñanza y la tutoría.

Carolyn Mordas

“Me apasiona tanto aprender que también me apasiona la enseñanza”, comenta. “No elegí ser profesora. Pero pude encontrar muchas oportunidades de enseñanza. Lo hice orientando a nuevos empleados en la empresa donde trabajo”.

Carolyn es vicepresidenta de I+D de Biocirugía para Ethicon en Johnson & Johnson. (I+D significa investigación y desarrollo). En su función, ella maneja una gran colección de biomateriales. Estos materiales se utilizan durante las cirugías. Su equipo desarrolla medidas de seguridad para el laboratorio. También se aseguran de que sea seguro antes y después de los estudios clínicos.

Johnson & Johnson ha ayudado a Carolyn a avanzar en su profesión de biotecnología. Comenzó como practicante en la empresa. Hizo esto mientras terminaba su título de posgrado en química en la Universidad de Princeton. También trabajó en los campos orientados a los consumidores y de tecnología médica de la empresa.

Carolyn ha disfrutado su tiempo en Johnson & Johnson. No tenía mucha confianza cuando comenzó en STEM. Ella cree que tener un gran apoyo es clave. Esta es una de las razones por las que apoya más diversidad en STEM. “Muchas personas ya se han establecido en sus profesiones de STEM. Pero deben tratar de crear un ambiente acogedor para los nuevos empleados. Es posible que muchos empleados nuevos no se sientan incluidos”, comenta Carolyn.

Carolyn cree que más mujeres en STEM atraerán a más niñas a participar en el área. La exposición temprana a STEM abre nuevas puertas a oportunidades profesionales. Es posible que muchos jóvenes no sepan que estas oportunidades están a su alrededor.

A Carolyn le encanta su trabajo. Viaja a muchos países diferentes gracias a su carrera. Ha visto que la tecnología médica cambia con los años. Siente que está marcando la diferencia. Y está entusiasmada con lo que vendrá.

Irene Xagorarakis



Irene Xagorarakis

“Comprender la ciencia y sus aplicaciones prácticas fue la mejor manera de marcar la diferencia para los demás”.

La Dra. Irene Xagorarakis creció en la isla de Creta. Esto se encuentra en Grecia. A Irene le fascinaba la naturaleza que la rodeaba. Le encantaba el flujo de agua. Le encantaba el sonido de las olas. Veía los colores cambiar durante el día y la noche. Y podía oler y saborear la tierra. A Irene le impresionaba la magia de la naturaleza. “Decidí a una edad temprana que podía explicar el milagro de la naturaleza. Fue una mezcla de acción divina, biología, química, física y algunas matemáticas”, señala. Su trayectoria profesional en STEM comenzó con el deseo de comprender este milagro.

“Quería marcar una diferencia en las vidas de las personas que amaba”, comenta Irene. “Comprender la ciencia y sus aplicaciones prácticas fue la mejor manera de marcar la diferencia para los demás”.

Irene Xagorarakis

“Mi trayectoria profesional fue inspirada por las personas que me rodeaban. Una familia muy comprensiva y grandes maestros lo hicieron posible”, explica Irene.

En ese entonces, las escuelas medias y las escuelas secundarias en Grecia no tenían laboratorios ni equipo técnico. Irene tenía profesores con grandes imaginaciones. Ellos la ayudaron a imaginar lo que se podría hacer. Y su familia la apoyaba y valoraba su educación. Le dieron la confianza para creer que era lo suficientemente inteligente como para ser una científica exitosa. Pero tendría que trabajar duro. En su familia, no se la incentivó a viajar fuera de Grecia solo por diversión. Pero se le permitió viajar por el mundo para investigar y estudiar. ¡Y eso es exactamente lo que hizo!

“Me fascinaba la ingeniería, la microbiología y la salud pública”, explica. “Mis proyectos de investigación se centraron en la ingeniería para la calidad del agua. También estudié la protección de la salud pública y la prevención de enfermedades

transmitidas por el agua”. Irene es ahora profesora de Ingeniería Ambiental en la Universidad Estatal de Míchigan en Estados Unidos. Irene utiliza su conocimiento de STEM para ayudar a las personas de todo el mundo.

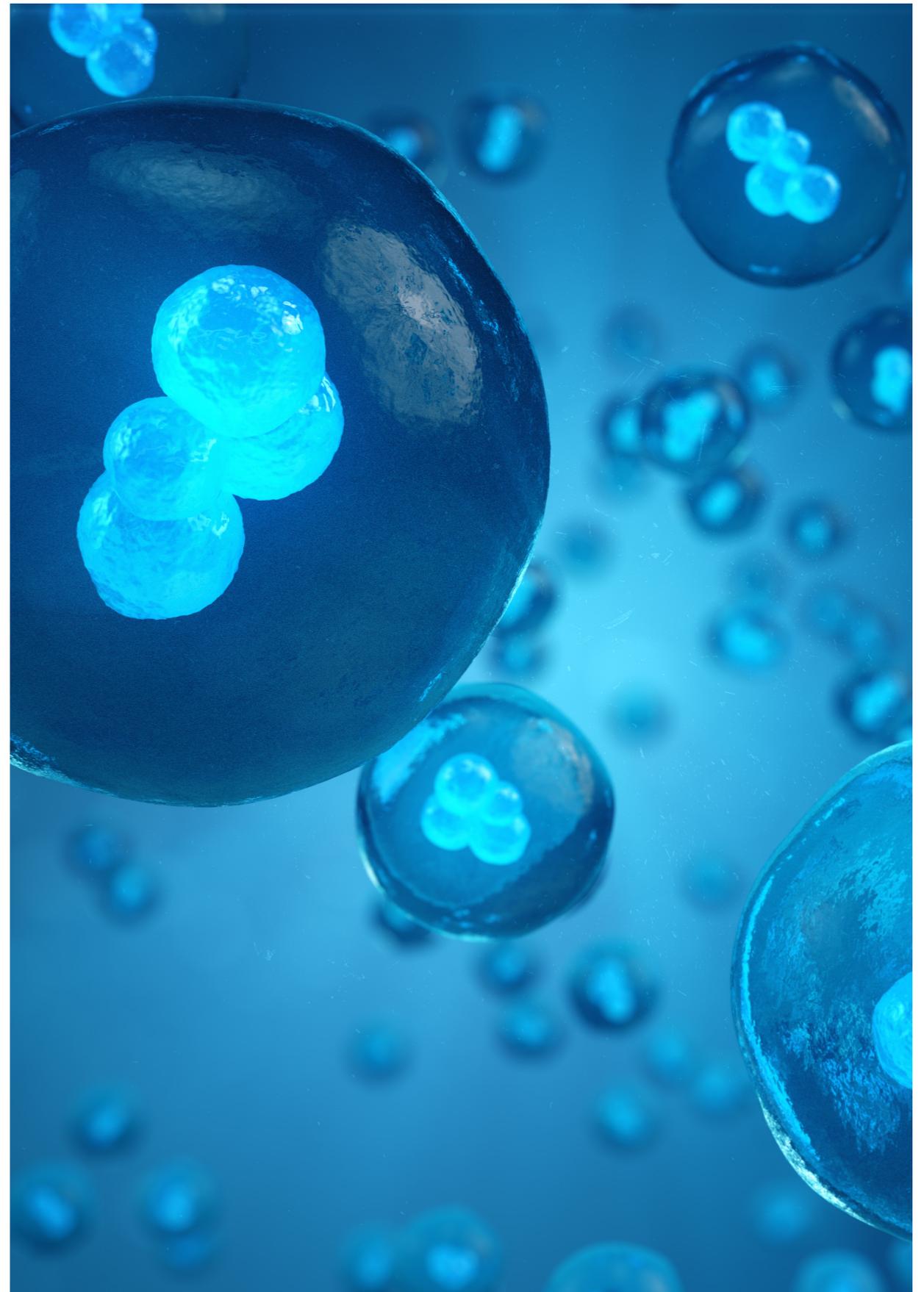
Es posible que los médicos no sepan que una enfermedad se está propagando en su comunidad hasta que las personas aparezcan enfermas en sus consultorios. Si los profesionales médicos saben que una enfermedad se está propagando antes de que esto ocurra, podrían ayudar a detener la propagación. También pueden prepararse para ayudar mejor a las personas con la enfermedad. Durante la pandemia del COVID-19, Irene utilizó una nueva manera de identificar cuándo la enfermedad viral se estaba propagando en la comunidad. ¡Estudió aguas residuales! Las aguas residuales son el agua combinada y los desperdicios producidos por el uso de inodoros, duchas, fregaderos, lavavajillas y lavadoras. También contiene cosas que causan enfermedades, como virus.

Irene Xagorarakis

Irene utilizó tecnología para analizar los virus que se encontraron en las aguas residuales de la comunidad para predecir cuándo aumentaría la cantidad de casos de COVID-19. Esto también se utilizó para otras enfermedades virales. Su trabajo permitió que su comunidad estuviera más preparada para combatir el COVID-19.

En primer lugar, comenzó a utilizar aguas residuales para identificar y predecir brotes de enfermedades cerca de ella en Detroit, Michigan. Ahora también trabaja con equipos de todo el mundo para identificar brotes en sus ubicaciones. Muchos lugares no tienen sistemas médicos capaces de detectar brotes de enfermedades de manera temprana. El trabajo de Irene ayuda a todos con quienes trabajan para mantener sus comunidades más saludables.

Otra forma en que Irene está marcando la diferencia es transmitiendo sus habilidades y conocimientos a los demás. Quiere construir la próxima generación de profesionales STEM. “Trabajar con talentosos estudiantes graduados es uno de mis logros más satisfactorios”, comenta.





Irene Xagorarakis

“En la ciencia, otros no pueden imponer barreras. Si crees en el trabajo duro, entonces nada puede detenerte. Nada puede bloquear hallazgos científicos sólidos”.

“Se hacen descubrimientos. Las personas se forman: las personas que seguirán después de que yo ya no sea capaz de hacerlo. Los premios y éxitos de mis estudiantes graduados me hacen más feliz que mis propios honores y éxitos”.

Irene tiene algunos consejos para los jóvenes, especialmente para las niñas. “En mis primeros años profesionales en Estados Unidos, observé que algunas personas pueden haber tenido una percepción errónea. Que una mujer joven con un acento puede no ser tan digna de respeto como un científico mayor nacido en EE. UU. Pero, más tarde, me di cuenta de que las únicas barreras estaban en mi mente. En la ciencia, otros no pueden imponer barreras. Si crees en el trabajo duro, entonces nada puede detenerte. Nada puede bloquear hallazgos científicos sólidos”.

Créditos

Escritores

Raymond Williams, III, asistente de publicación

Logan Werlinger, gerente de Marketing y Comunicaciones

Laurie Rosatone, directora de división

Hannah Osborn, gerenta de proyectos

Directora ejecutiva

Dra. Carol O'Donnell

Ilustración, diseño y formato

Sofía Elían, diseñadora gráfica principal

Gracias por tu apoyo

Este proyecto fue financiado por Johnson & Johnson.

Johnson & Johnson, mediante su familia de empresas, es la empresa de servicios médicos más completa y diversa del mundo, con productos y servicios para el mercado farmacéutico, de consumo y de dispositivos médicos. Fortune nombró a J&J como una de las empresas más admiradas del mundo.

Créditos de fotografía

Portada: Artem Mikheev/iStock/Getty Images Plus

Carol O'Donnell- Julian O'Donnell

Células cancerígenas: Jezperklauzen/iStock/Getty Images Plus

Página titular de Jennifer Doudna: Artem Mikheev/iStock/Getty Images Plus

Jennifer Doudna: Departamento de Energía

Edición de genes: ipopba/iStock/Getty Images Plus

Células: Maksim Tkachenko/iStock/Getty Images Plus

Página titular de Nucharin Songsasen: Freder/E+/Getty Images Plus

Nucharin Songsasen: Nucharin Songsasen

Pipeta: nicolas_/E+/Getty Images Plus

Página titular de Mary Beth Monroe: Artur Plawgo/iStock/Getty Images Plus

Mary Beth Monroe: Mary Beth Monroe

Mary Beth y su colega: Mary Beth Monroe

Manos con guantes: Mary Beth Monroe

Página titular de Tara McHugh: enter89/E+/Getty Images Plus

Tara y su colega: Tara McHugh

Manos con fórceps: Tara McHugh

Página titular de Felister Makini: kyonntra/E+/Getty Images Plus

Felister Makini: Felister Makini

Maíz: billnoll/iStock/Getty Images Plus

Página titular de Carolyn Mordas: JuSun/iStock/Getty Images Plus

Carolyn Mordas: Carolyn Mordas

Página titular de Irene Xagorarakí: greenleaf123/iStock/Getty Images Plus

Irene Xagorarakí: Irene Xagorarakí

Células: Rost-9D/iStock/Getty Images Plus

Pipeta: digicomphoto/iStock/Getty Images Plus

Contraportada: Artem Mikheev/iStock/Getty Images Plus

Créditos

Personal del Centro Smithsoniano de Educación Científica

Desarrolladores de Ciencia Smithsoniana para el Aula

Dra. Sarah J. Glassman

Melissa J. B. Rogers

Mary E. Short

Servicios profesionales

Dra. Amy D'Amico, Directora de división

Katherine Blanchard

Katherine Fancher

Katie Gainsback

Alex Grace

Jacqueline Kolb

Dra. Hyunju Lee

Sherrell Lewis

Alexa Mogck

Ariel Waldman

Desarrolladores de Ciencia Smithsoniana para Objetivos Globales

Heidi Gibson

Logan Schmidt

Equipo digital

Joao Victor Lucena

Ascenso y asociaciones

Holly Glover, directora de división

Inola Walston

Finanzas y administración

Lisa Rogers, directora de división

Agnes Robine

Oficina ejecutiva

Kate Echevarria



Visite el
[Centro Smithsoniano de Educación Científica](#)
para obtener más información