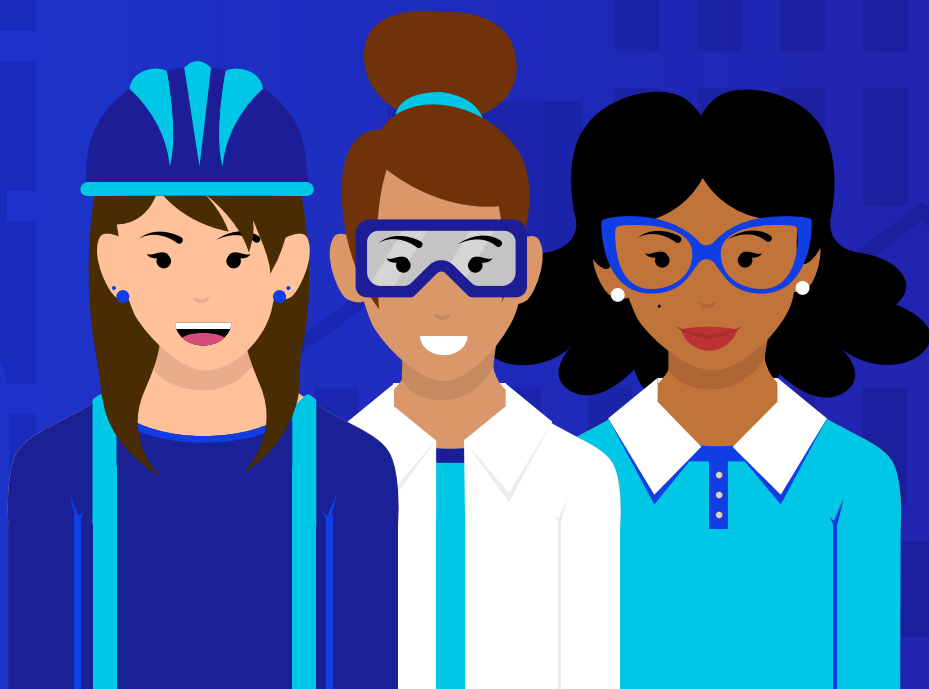




25 Mujeres en la Ciencia

Latinoamérica | 6ª Edición

25 historias inspiradoras de científicas de
la región que están cambiando el mundo





25 Mujeres en la Ciencia

Latinoamérica | 6ª Edición

25 Mujeres en la Ciencia

Latinoamérica | 6ª Edición

Prólogo

En un mundo donde la innovación marca el ritmo del progreso, la ciencia se convierte en la fuerza que impulsa la transformación de nuestras sociedades y de las industrias que sostienen su desarrollo. A través del conocimiento científico y tecnológico, es posible diseñar soluciones que mejoran la productividad, fortalecen la sostenibilidad y responden a los desafíos globales más urgentes. Para lograrlo, es fundamental integrar voces diversas, especialmente las de mujeres cuya participación en STEM enriquece la creación de soluciones más completas y representativas.

Desde 2020, la iniciativa 25 Mujeres en la Ciencia Latinoamérica ha visibilizado el talento femenino en disciplinas STEM y ha mostrado el impacto positivo de contar con más mujeres en espacios donde su representación ha sido históricamente menor.

Esta 6ª edición la hemos dedicado a Mujeres en Manufactura, para reconocer el papel esencial que ellas desempeñan en un sector que atraviesa una evolución acelerada. La manufactura moderna está siendo redefinida por la digitalización, la automatización y la incorporación de tecnologías avanzadas. En este entorno dinámico, las mujeres están liderando procesos clave: desde la optimización de sistemas productivos hasta la implementación de modelos más seguros y sostenibles. Su talento es fundamental para incrementar la competitividad industrial y dar forma a la manufactura del futuro.

El Índice del Estado de la Ciencia 2025 que 3M realiza anualmente, confirma que la manufactura es uno de los sectores más valorados en la región, reconocido por su estabilidad laboral, sus oportunidades y su impacto positivo en la economía. Las protagonistas de

esta edición prueban que la tecnología no sustituye talento; lo potencia. Cada proyecto que presentan demuestra cómo la integración entre ciencia, experiencia y tecnología puede generar soluciones transformadoras.

Las historias reunidas en este libro muestran cómo estas 25 mujeres están redefiniendo la manufactura desde la ciencia y la ingeniería. Sus proyectos evidencian creatividad, liderazgo y una sólida visión de futuro. Sus trayectorias demuestran que, cuando el talento femenino tiene acceso a espacios de participación y desarrollo, la industria avanza con mayor fuerza, innovación y responsabilidad.

Invitamos a quienes lean esta edición a reflexionar sobre el valor estratégico que las mujeres aportan al sector manufacturero. Reconocer su trabajo es un paso esencial hacia una industria más diversa, competitiva y alineada con las necesidades de un mundo en transformación.

Agradecemos profundamente a todas las participantes por compartir sus historias y por su compromiso con la ciencia y la industria. Que sus logros sigan abriendo camino para que más mujeres puedan aportar, desde la manufactura, al progreso y bienestar de nuestra región.

Equipo de Comunicaciones 3M Latinoamérica

Índice

2

Prólogo

8

Karla Ximena Vargas
Berrones

México

10

Vanessa Aparecida
de Moraes Weber

Brasil

12

Cristina Lucía Acuña
Rougier

Chile

14

Ana Carolina Migliorini
Figueira

Brasil

16

María Paz Sánchez
Amono

Argentina

18

Carolini Kaid Dávila

Brasil

20

Patricia del Carmen
Zambrano Robledo

México

22

Ídila Maria da Silva Araújo

Brasil

24

Mercedes Yudith Ortega
López

México

26

Maria Izabel Magalhães
Viana Fittipaldi

Brasil

28

Cecilia Daniela Treviño
Quintanilla

México

30

María Carolina Sánchez
Téllez

Colombia

32

Elda Ariadna Flores
Contreras

México

34

Sandra Luz Rodríguez
Reyna

México

36

María José Limón
Domínguez

México

38

Gabriela Pereira Barros

Brasil

40

Alejandra Gatica Salgado

Chile

42

Ana Cecilia Garza Cortez

México

44

Júlia Leão

Brasil

46

Silvia Lorena Arámbula
Zazueta

México

48

Endria Carem Silva Lima

Brasil

50

Tania Carolina Acevedo
Durán

México

52

Nathália Mattos Terra

Brasil

54

Nataly Andrea Rojas Barnett

Perú

56

Ana Paula Zapelini de Melo

Brasil

58

Jurado externo

60

Jurado interno

61

Arte

25 Mujeres en la Ciencia

Latinoamérica | 6ª Edición





Cómo se hacen los desinfectantes: limpiar sin lastimar el camino del agua

¿Has notado que algunos desinfectantes huelen tan fuerte que hasta te hacen poner cara rara? Durante la pandemia, en muchísimas casas se usaron a cada rato: para la mesa, las manos, la mochila, las perillas... para todo. Y la Dra. Karla, que es química, se quedó pensando en una pregunta: si esto limpia aquí, ¿qué pasa cuando se va por la coladera?

Porque el agua con desinfectante no desaparece por arte de magia. Viaja por las tuberías, llega al drenaje y sigue su camino. Y si el producto tiene sustancias muy agresivas, puede ser pesado no solo para la piel o la nariz, también para el ambiente. Karla lo imaginaba como si los ingredientes fueran piezas de Lego: cada pieza sirve para algo, pero no todas encajan igual de bien. Así que Karla y su equipo se pusieron a buscar una combinación que hiciera dos cosas a la vez: desinfectar y ser más amable cuando termina en el agua. De esa búsqueda nació Germiklin 400®, un desinfectante concentrado y biodegradable. “Concentrado” significa que viene “más fuerte” y se usa mezclado con agua en la cantidad correcta. Y “biodegradable” quiere decir que está pensado para deshacerse más fácilmente con el tiempo, en lugar de quedarse ahí por años. Dicho fácil: una receta de limpieza que intenta no dejar un desastre después.

Y aquí va la parte de manufactura: este es un avance que modifica el proceso de fabricación de un desinfectante, porque no es lo mismo “mezclar cosas” que producir un producto que siempre salga igual, botella tras botella, con calidad constante. Karla tuvo que diseñar una formulación y un proceso repetible, como una receta exacta que se puede seguir en la industria para que cada lote funcione igual de bien. Además, al usarse diluido, puede rendir bastante, y eso también cambia el impacto: menos botellas, menos desperdicio y menos “chorros” de químicos fuertes viajando por el agua.

Pero la historia de Karla no es solo de laboratorio. Hay una parte muy personal: llegó a su primera reunión con una panza de siete meses y muchas personas la miraron con cara de “¿cómo?”. Le dijeron que no iba a poder, que la maternidad era demasiado complicada. Karla decidió no detenerse. Su hijo Andrés - que hoy tiene ocho años - la acompañó “en la panza” a muchísimas clases, y después, cuando era bebé, también iba con ella a laboratorios. Años más tarde, cuando mandó papeles para entrar al posdoctorado, volvió a pasar algo parecido: otra vez con una panza de siete meses. Y cuando su hija Ximena tenía apenas un mes de nacida, le avisaron que había sido aceptada. Otra vez, Ximena terminó asistiendo a laboratorios, aprendiendo desde bebé, como si la ciencia también fuera parte de su cuna.



Pesar sin báscula para no asustar a los animales

Mi historia con la ciencia empezó de una forma rarísima y bonita: con una película. Cuando vi Temple Grandin, me quedé pensando en algo que nunca se me había ocurrido con tanta fuerza: que la tecnología también puede servir para tratar mejor a los animales. Me volví fan de verdad. Mis amigos me regalaban libros, yo veía la película una y otra vez, y me imaginaba cómo sería un campo donde las vacas no se asustan tanto y las personas toman mejores decisiones.

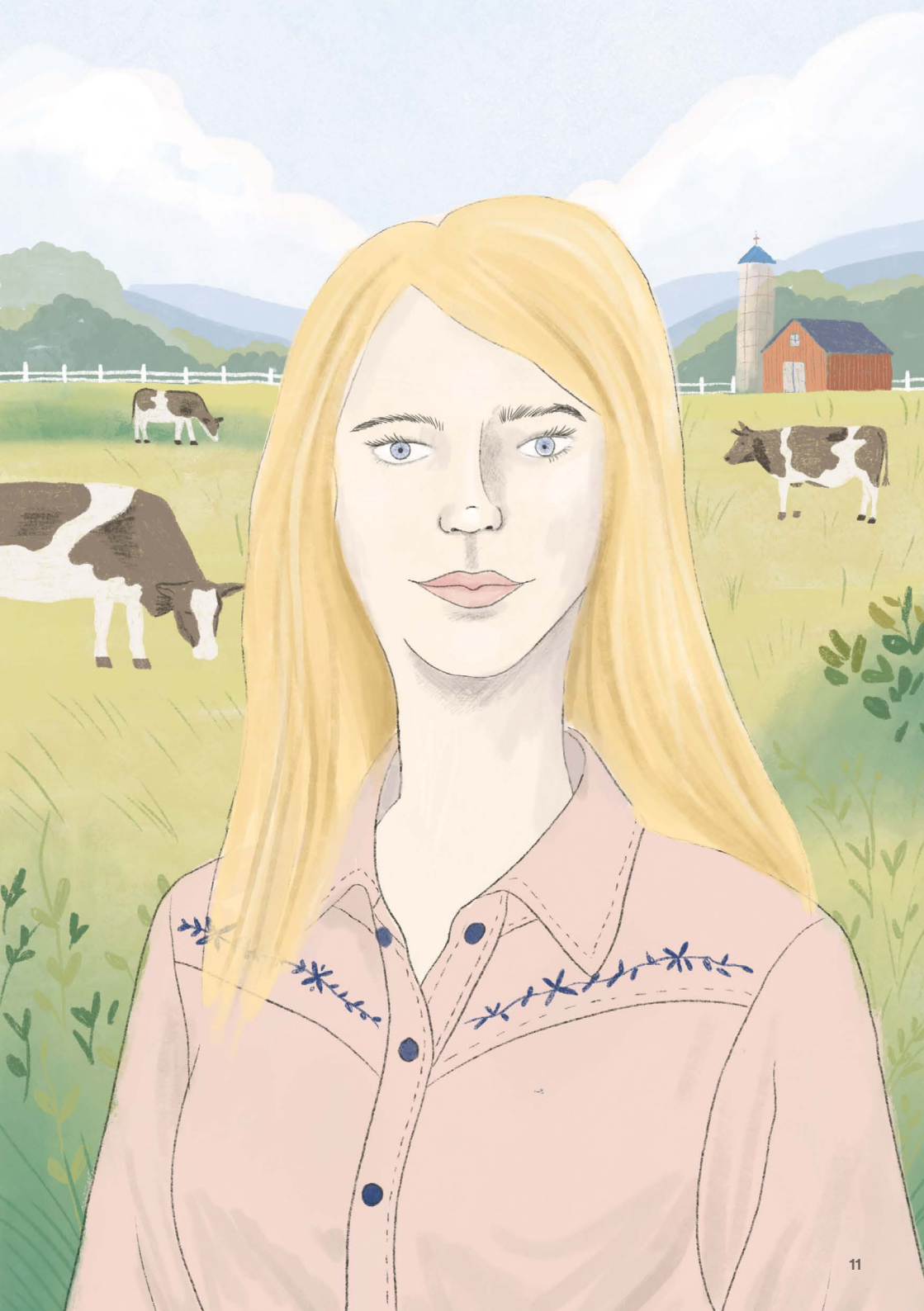
Años después, ya en el doctorado, supe que Temple Grandin estaría en Brasil, en un evento en Pirassununga. No tenía hotel reservado y mi hijo João todavía era pequeño, pero igual viajé con mi familia. Esa noche fue una aventura: dimos vueltas por la ciudad de madrugada buscando dónde dormir, hasta que encontramos una habitación que acababan de cancelar. Dormí poquito, nerviosa, y salí temprano para ubicar el lugar. Y entonces pasó lo imposible: entré al desayuno y ahí estaba ella, inconfundible, con una camisa texana bordada. Me animé a decirle “hola”.

Terminamos hablando y, para mi sorpresa, me dio ideas y hasta sugirió dibujos para mi proyecto. Ese día entendí que la ciencia también se construye con giros inesperados: a veces un día que parecía difícil se convierte en una puerta enorme.

¿Y cuál era mi pregunta científica? Es una que se entiende fácil. Imagina que tienes que pesar a un perro grande, pero no quiere subirse a la báscula y se asusta. Ahora imagina que eso pasa con vacas y toros en el campo. Eso toma tiempo, necesita varias personas y puede estresar a los animales. Pero el peso es importante, porque ayuda a saber si están creciendo bien, si la comida les está funcionando y si están sanos.

Entonces me pregunté: ¿y si pudiéramos pesarlos sin cargarlos ni asustarlos? Ahí entra mi proyecto. Trabajo en sistemas inteligentes que usan cámaras y computadora para reconocer a cada animal y estimar su peso mientras camina. Es como enseñarle a la máquina a mirar con atención: detecta el cuerpo del animal, mide su forma en la imagen y, con ayuda de inteligencia artificial, calcula una estimación del peso. Cuando el sistema aprende con muchos ejemplos, se vuelve mejor, como cuando tú practicas una canción y cada vez te sale más afinada.

A mí me gusta pensar que mi trabajo es una mezcla de ciencia y cuidado. Ciencia para hacer preguntas mejores. Y cuidado para que la tecnología sirva en la vida real: para quien trabaja en el campo, para los animales y para las familias que, sin saberlo, dependen de que todo ese proceso funcione bien. Y si algo aprendí de mi encuentro con Temple, es esto: una idea puede empezar con una película... y terminar cambiando la manera en que miramos a los animales y a la ciencia.



¡El plumavit que se convirtió en pintura!

Cuando Cristina era niña, tenía una costumbre que la acompañó por años: no podía evitar preguntar “¿por qué?”. Quería entender qué había dentro de las cosas, qué las hacía funcionar y cómo podían transformarse. Con el tiempo esa curiosidad se volvió un camino claro. Cristina estudió Química, se especializó, hizo un doctorado y eligió dedicarse a investigar problemas reales.

Uno de esos problemas era un material blanco y ligerísimo que quizá tú también has visto protegiendo televisiones o comida para llevar. En Chile le dicen plumavit; en otros lugares, unicel o icopor. El detalle es que, después de “proteger por un ratito”, casi siempre termina en la basura. Ocupa mucho espacio, se rompe en pedacitos que se vuelan con el viento y pueden acabar en calles, ríos o playas. Además, tarda muchísimo en degradarse. Para Cristina, verlo por todas partes era como oír una idea insistente en la cabeza: si la química sirve para transformar sustancias, ¿por qué no transformar también esto?

Así nació su desafío. Junto con su socia, Constanza, Cristina hizo lo que hacen las científicas: probar. Intentaron convertir el plumavit usado en pegamento y no funcionó. Luego buscaron hacer barniz y tampoco resultó. Pero en ciencia, fallar no es un callejón sin salida: es información. Cada intento les decía qué no servía y por dónde no convenía seguir. Y, después de insistir, encontraron una respuesta distinta: lograron convertir el plumavit usado en una pasta espesa, una base que podía convertirse en el ingrediente principal para fabricar pinturas y recubrimientos.

Aquí está la relación con la manufactura, clarita: esto cambia un proceso de producción. En vez de hacer pintura usando solo materias primas nuevas, la fabricación puede incorporar ese residuo como insumo. Así, el plumavit deja de ser basura y se vuelve material que se recolecta, se prepara, se procesa y se integra a una formulación industrial con estándares reales. Para lograrlo a gran escala, Cristina también impulsó máquinas y procedimientos capaces de trabajar con grandes cantidades, porque una solución verdadera no se queda en un frasco: necesita producción constante y útil.

En Chile, el proyecto se conoce como Idea-Tec. Gracias a ese trabajo han logrado aprovechar más de 120 toneladas de plumavit y evitar la emisión de más de 440 toneladas de CO₂. Para Cristina, esos números prueban que una pregunta curiosa puede cambiar lo cotidiano: transformar un residuo terco en pintura y abrir una nueva posibilidad.



Fabricar sin lastimar: “mini tejidos” para probar productos sin usar animales

Desde muy temprano la curiosidad fue mi brújula. Yo quería entender cómo funcionaban las cosas: desmontar, arreglar, volver a probar. Vengo de una familia sencilla y estudié en escuelas públicas, así que aprendí que los libros y el esfuerzo podían abrir puertas. Todavía recuerdo la emoción de mi primer experimento de química: armé un destilador y vi cómo la ciencia sucedía con mis manos, gota a gota, como si fuera magia.

En la preparatoria soñaba con estudiar enfermedades. Un reportaje sobre un pegamento quirúrgico hecho en una universidad brasileña me reveló que la ciencia también es creatividad: imaginar algo nuevo para ayudar a otras personas. Elegí Biología, en la universidad me enamoré de la bioquímica y después de las proteínas, esas “piecitas” diminutas que hacen funcionar a nuestro cuerpo. Hubo días largos de laboratorio, experimentos que fallaban y pequeñas victorias que me encendían el ánimo.

Un momento muy especial fue mi primer experimento en el Sincrotrón. Es una máquina enorme que produce una luz muy potente para mirar materiales por dentro con muchísimo detalle. Al ver ese universo, pensé: “Algún día quiero trabajar aquí”. Años después, tras el doctorado y posdoctorados en Brasil y fuera del país, ese deseo se volvió realidad.

Hoy trabajo en el CNPEM, en el Laboratorio Nacional de Biociencias, y me atreví a dar un salto grande: cambié de estudiar proteínas a la biofabricación de tejidos. ¿Qué es eso? Usar técnicas 3D para construir “mini tejidos” humanos y también organ-on-a-chip, como laboratorios chiquitos del tamaño de una tarjeta, donde las células viven y se comportan de manera parecida a como lo harían en el cuerpo.

Esto se conecta con la manufactura de forma muy clara: cuando una empresa quiere fabricar un medicamento, un cosmético o un material nuevo, primero necesita saber si es seguro y si funciona. Mis modelos ayudan a probar antes y mejor, con métodos alternativos al uso de animales, para que las decisiones de producción sean más éticas y más confiables. Dicho fácil: ayudamos a que se fabrique con más cuidado.

Aprendí que la ciencia es un salto a lo desconocido y exige valentía: valentía para equivocarse, para recomenzar y hasta para cambiar de rumbo. Incluso con miedo, se puede avanzar. Yo sigo avanzando con curiosidad, resiliencia y fe en el camino que elegí.



Las tejas ya no se hacen como antes

Cuando María era niña, le encantaba ir a la Escuela de Artes. Era inquieta y curiosa: no podía ver una caja sin pensar en qué podía convertirse. Su abuelo tenía una zapatería y en su casa siempre había cajas de zapatos. María las recortaba, pegaba palitos de helado, pintaba con muchos colores y armaba pequeñas creaciones. Años después entendió algo precioso: desde los seis años ya estaba practicando, sin saberlo, eso de transformar y reutilizar materiales.

Esa mirada la acompañó al crecer. Estudió, se hizo arquitecta e investigadora, y siguió con la misma pregunta de siempre: “¿por qué las cosas son así... y cómo podrían ser mejor?”. En su día a día veía dos problemas enormes que seguramente tú también has notado: plásticos que se tiran casi sin pensarlo, y llantas viejas que se amontonan y ocupan muchísimo espacio. En Argentina se desechan alrededor de 100,000 toneladas de llantas al año, y muchas terminan al aire libre.

María se preguntó: si ya existen esos materiales, ¿por qué no usarlos para fabricar algo que todas las casas necesitan? Así nació su idea: este es un avance que modifica un proceso de manufactura, porque cambia la forma en que se fabrican tejas y cubrerías. En lugar de usar solo materias primas nuevas, su equipo mezcla caucho de neumáticos y plásticos reciclados para producir piezas de techo. Primero se recolectan y preparan los residuos, luego se trituran, se dosifican y se mezclan, y al final se moldean para que salgan piezas firmes, con la forma exacta de una teja.

Y no se quedó en “una idea bonita”. Hicieron una prueba real de 30 m², obtuvieron un Certificado de Aptitud Técnica y registraron su invención con una patente. Además, las tejas resultaron prácticas: pesan menos, absorben poca agua, resisten granizo, aguantan frío intenso y ayudan a que el calor no entre tan fácil.

María Paz también comparte lo que aprende. Participa en “Ciencia en Juego”, donde intercambia cartas electrónicas con estudiantes de todo el país. Una vez, una chica de Santa Fe le escribió que cuando fuera grande quería ser científica como ella. María lo recuerda con una sonrisa, porque sabe que la curiosidad se contagia.

Y, como detalle secreto de su vida, le encanta la repostería. Dice que la ciencia y la cocina se parecen: hay que dosificar, probar proporciones y volver a empezar si algo falla. De hecho, cuando estaban experimentando con la pigmentación de las tejas, su guardapolvo terminó lleno de manchas de todos los colores. Se rió, aprendió y siguió intentando. Porque así es la ciencia: una pregunta, muchas pruebas y un techo que cuenta una historia nueva. Si algún día ves una llanta tirada, acuérdate de María y pregúntate: “¿y si esto pudiera ser algo nuevo?”.



Fabricar una medicina con “virus buenos”: hacer del laboratorio una fábrica que cuida

Antes de ser la doctora Carolini Kaid, yo era una niña de la periferia de São Paulo: alumna de escuela pública, hija de peluqueros y usuaria del sistema público de salud. En mi vida no había “atajos”: había esfuerzo, libros y ganas de aprender. Y yo tenía tanta energía que, en clases, a veces me distraía y hacía alboroto.

Una profesora de matemáticas encontró una idea brillante para ayudarme: para que me quedara en silencio, me daba problemas difíciles. Yo me quedaba concentradísima hasta resolverlos. Cuando terminaba, ella me traía otro. Un día me dijo algo que nunca olvidé: “Me gustas porque no sueltas el problema hasta resolverlo”. Esa frase fue como una luz. Ahí entendí que yo quería ser científica: alguien que enfrenta preguntas difíciles para ayudar a la salud de las personas.

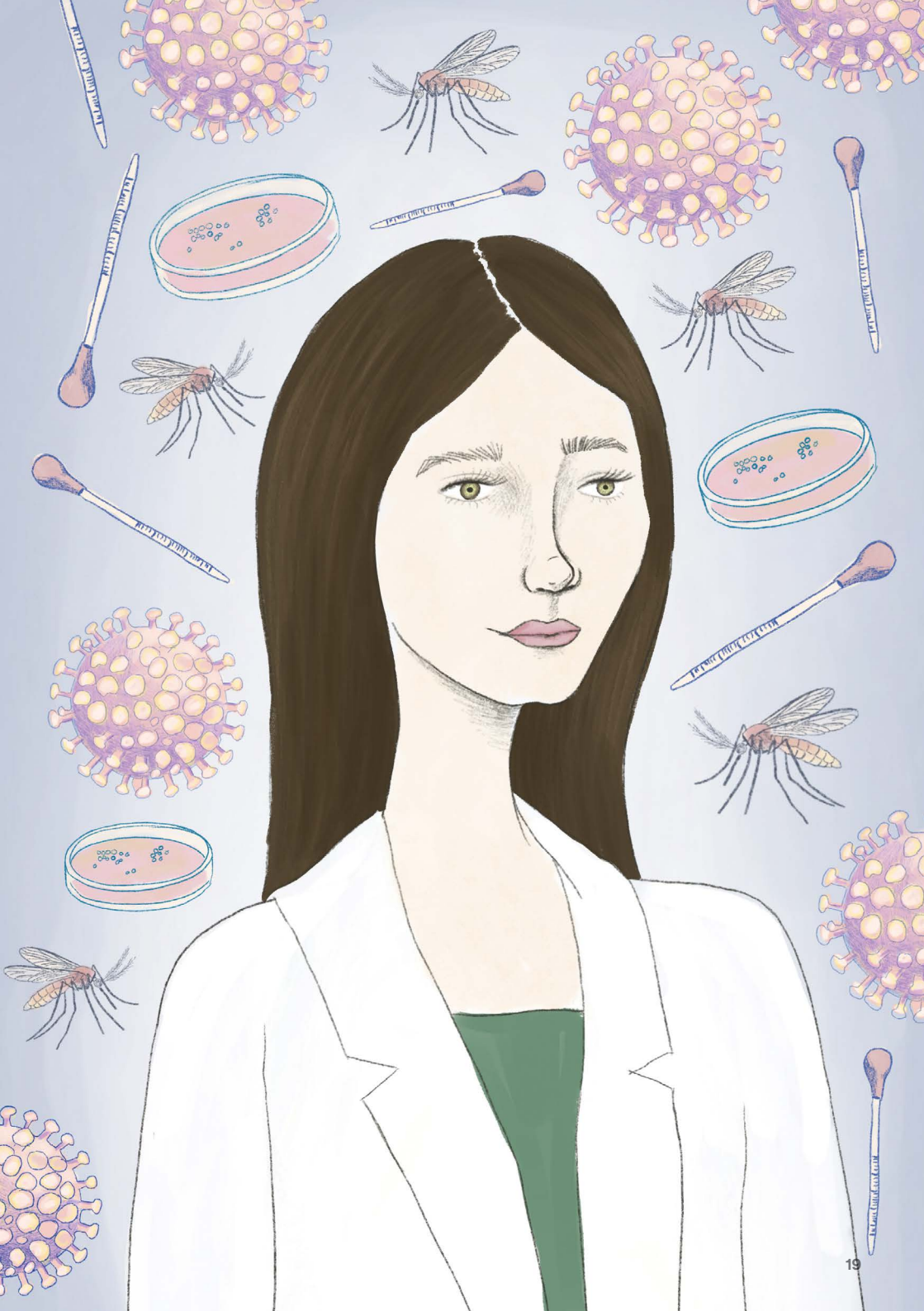
Años después, ya en mi doctorado, Brasil vivía la epidemia de Zika. Yo estudiaba el cerebro y me hice una pregunta rarísima, pero muy seria: si el virus Zika ataca tanto ciertas células del cerebro, ¿podría también atacar células malas, como las de un tumor? Yo llevaba más de cinco años tratando de encontrar algo que eliminara esas células y nada funcionaba. Entonces hice un experimento simple: puse el virus en contacto con células tumorales y esperé.

Tres días después miré al microscopio y sentí un escalofrío: las células estaban muertas. En ese momento, sentí con mucha fuerza que estaba frente a un descubrimiento enorme. Era como si el laboratorio, por fin, me respondiera.

Pero aquí viene lo más importante para hablar de manufactura: descubrir algo no basta. Si quieres que llegue a pacientes, tienes que poder fabricarlo con cuidado, muchas veces, y siempre igual. Como cuando una receta sale deliciosa, pero ahora necesitas hacerla para miles de personas sin que cambie el sabor. Por eso di un salto grande y empecé a trabajar para producir estos “virus buenos” (virus preparados para atacar células malas) de manera controlada y segura.

Para lograrlo, usamos biorreactores, que son como “tinas” o “tanques” especiales donde todo se controla: temperatura, tiempo, limpieza y cantidad. Ahí, en lugar de hacer pocas muestras en recipientes pequeños, se pueden fabricar lotes más grandes con la misma calidad. Esto cambia el proceso de manufactura porque vuelve posible producir más dosis y reducir costos, para que una idea de laboratorio tenga la posibilidad real de convertirse en medicina.

Hoy sigo con el propósito de aquella niña inquieta: no soltar el problema hasta resolverlo. Quiero que este descubrimiento se transforme en una solución para quienes más lo necesitan, y mostrar que la ciencia puede pasar del microscopio a una “fábrica que cuida”.



La manufactura como un apretón de manos

Cuando Patricia era niña, le fascinaba fijarse en los detalles. Si una planta se inclinaba hacia la luz, si una mezcla cambiaba de olor, si una mano se cansaba después de cargar algo... Para ella, esas pistas eran mensajes del cuerpo y del mundo. Esa forma de mirar con atención fue creciendo hasta volverse su manera de hacer ciencia.

Ya en su carrera, Patricia se interesó por algo que parece simple pero puede cambiar la vida: el dolor en las manos. Piensa en todo lo que hacemos con ellas cada día: escribir, abrir frascos, amarrar agujetas, peinarse, cargar una mochila, abrazar. Cuando las manos duelen, hasta lo normal se vuelve difícil. Patricia aprendió que existe una enfermedad llamada artritis reumatoide, que a veces empieza con molestias pequeñas y silenciosas. Muchas personas aguantan y se acostumbran, y llegan tarde a revisarse.

Platicando con médicos que revisan manos todos los días, Patricia escuchó algo muy curioso: hay una prueba rápida que se parece a un apretón de mano. El médico aprieta con cierta fuerza y observa si duele en una zona específica. El problema es que ningún apretón es igual. Unas personas aprietan fuerte, otras suave; unas rápido, otras lento. Y si la prueba cambia cada vez, también puede cambiar el resultado.

Ahí nació su idea: este es un avance que modifica un proceso de manufactura, porque convierte un gesto humano en un dispositivo que se puede fabricar y repetir igual, una y otra vez. Patricia imaginó un “saludo inteligente”: un aparato que toma la mano con cuidado, aplica una fuerza medida y guarda la información con ayuda de un programa de computadora. Así, la prueba se vuelve más clara y comparable entre personas y consultas, sin depender tanto de quién aprieta.

Pero inventar no es un chasquido de dedos. Patricia tuvo que probar, ajustar y volver a probar: pensar en la forma para que fuera cómoda, elegir materiales amables con la piel, y lograr que el dispositivo pudiera usarse en consultorios reales. En el camino también reafirmó algo de su vida: la ciencia se hace mejor acompañada. En “Mujeres en la Ciencia” encontró una comunidad que le dio energía: ahí conoció a otras investigadoras, compartió dudas y aprendizajes, y sintió más fuerte su compromiso de acercar la ciencia a niñas y jovencitas, para que sepan que también pueden crear soluciones. Además, le entusiasma mentorizar a jóvenes que hoy ya trabajan en ciencia.

A Patricia le gusta imaginar que su invento puede ayudar a detectar antes, para que la gente reciba atención a tiempo y sus manos sigan haciendo lo que más les gusta: crear, trabajar, jugar y abrazar. Y cada vez que alguien se atreve a preguntar “¿y si lo hacemos mejor?”, ella siente que ahí empieza la ciencia.



De “sobras” de cerveza a comida para vacas: fabricar alimento que no se desperdicie

A mí la ciencia me llegó por un lugar inesperado: el salón de clases. Cuando todavía iba en la preparatoria, un día tuve que sustituir a mi mamá y dar clase. Lo curioso es que no solo había jóvenes: también había señores, personas adultas, llenas de historias. Yo estaba nerviosa, pero cuando empecé a explicar, entendí algo bonito: enseñar es una forma de aprender... y de descubrir que te gusta compartir.

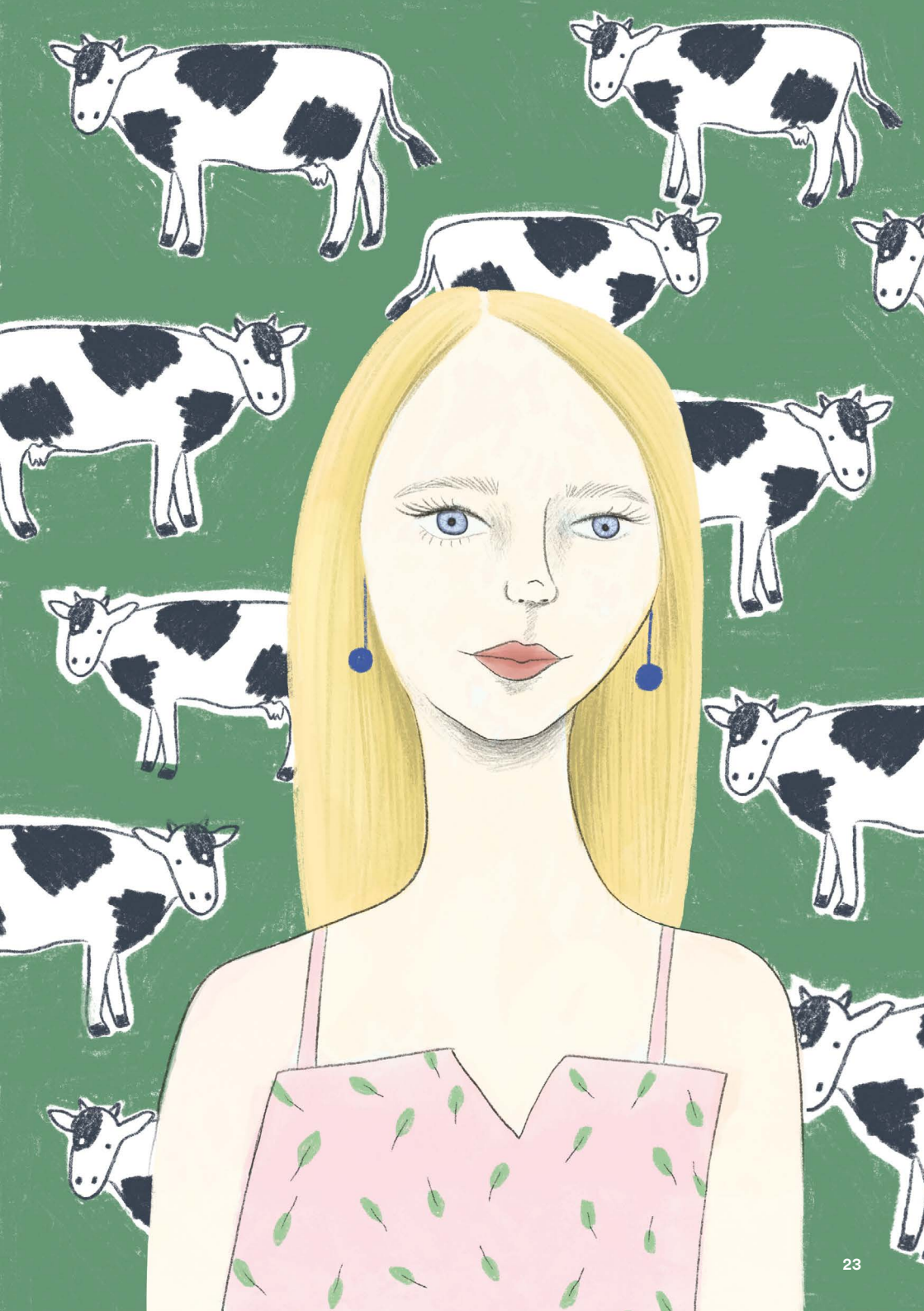
Después entré a la universidad y estudié dos carreras al mismo tiempo, una en la mañana y otra en la noche. Era cansado, pero las clases prácticas me encantaban. En el laboratorio quise hacer una pasantía y, aunque no había beca, acepté ser voluntaria. Me tocó trabajar con semillas como el ricino y el cacahuete, y aprendí que la ciencia también es paciencia: medir, comparar, anotar y volver a intentar.

Un día me invitaron a ir al campo con agrónomos para ver plantas de cerca. Yo estaba fascinada... hasta que me dio una insolación terrible. Ese día aprendí la lección más literal del mundo: en la ciencia también se usa sombrero y bloqueador. Con el tiempo, ya titulada, me convertí en coordinadora de un laboratorio de análisis de alimentos. Ahí sentí algo fuerte: pertenencia. Era “mi” laboratorio, mi equipo, y yo quería que otras personas también se enamoraran de ese mundo, así que seguí dando clases y formando estudiantes.

Ahora te cuento el problema que me hizo decir “¡aquí hay una idea!”: cuando se hace cerveza, queda un montón de “sobras” de los granos usados. Es como un bagazo húmedo, que todavía tiene nutrientes, pero se echa a perder rápido y muchas veces se tira. Y al mismo tiempo, quienes tienen vacas lecheras necesitan alimento todos los días, y eso puede ser caro.

Entonces pensamos: ¿y si esas sobras de cerveza pudieran convertirse en comida para vacas, de manera segura? Y aquí está la relación con la manufactura, clarita y sin enredos: no se trata solo de mezclar cosas, sino de fabricar un producto. Hay que transformar ese bagazo para que dure más y se pueda transportar. La idea es convertirlo en “bolitas” o “pellets” de alimento, como croquetas, que se guardan mejor y se usan cuando se necesitan. Así, algo que antes era desperdicio entra a un proceso de producción y sale convertido en comida útil.

A mí me gusta pensar que esta es una ciencia muy de la vida diaria: ver una sobra, hacer una pregunta y convertirla en algo que ayuda. Menos basura, más aprovechamiento, y una lección que me encanta compartir con niñas y niños: la ciencia no siempre empieza con una fórmula difícil... a veces empieza con mirar algo común y preguntarte: “¿y si esto pudiera tener una segunda vida?”



Una nueva forma para fabricar shampoos: de líquidos en botella a barras de fruta

Mercedes vive en Chihuahua, en el norte de México, y desde niña tiene una costumbre muy científica: cuando ve algo que otros llaman “desperdicio”, ella piensa “¿y si todavía sirve?”. Su primer laboratorio fue el cajón de su buró. Ahí guardaba frasquitos reciclados, un poco de sal, cremas casi vacías y perfumes que ya olían poquito. Los mezclaba con cuidado, observaba y se hacía preguntas. Cuando le regalaron un juego de química de Mi Alegría, sintió que era una invitación a experimentar de verdad.

Ya de grande, Mercedes convirtió esa curiosidad en carrera. Y se fijó en dos escenas muy comunes. La primera: cuando se procesan frutas para hacer jugos o alimentos, quedan montones de cáscaras, semillas y pulpa. Mucha gente los tira, aunque todavía tengan cosas valiosas. La segunda: el baño. Shampoo, acondicionador, jabones; casi siempre en botellas de plástico y, muchas veces, fabricados con muchísima agua. Entonces Mercedes se preguntó algo sencillo: ¿podemos usar “sobras” de fruta para crear productos que cuiden el cabello y generen menos basura?

Su idea fue tratar esos restos como ingrediente. Primero se limpian, se secan y se muelen, como si hicieras una harina. Después, con ayuda de microbios “buenos” y enzimas (que son como tijeritas diminutas), se aprovechan mejor sus componentes. Mercedes lo vive como una mezcla entre ciencia y cocina: medir, probar proporciones, ajustar y volver a intentar hasta que la fórmula quede estable y segura.

Y aquí va lo importante para la manufactura: este es un avance que modifica el proceso de fabricación del shampoo, porque lo transforma de líquido en botella a barra sólida. Eso cambia la manufactura desde la receta hasta el empaque. Al ser sólido, se reduce el uso de agua en la producción y se puede evitar el envase de plástico de un solo uso. También cambia cómo se transporta y cómo se usa: una barra es más ligera, dura y se lleva fácil.

Además, a Mercedes le gusta explicar su trabajo con ejemplos simples, porque cree que la ciencia se entiende mejor cuando se cuenta como una historia. Por eso, cada hallazgo lo traduce a pasos claros, como una receta.

Mercedes ya ha hecho prototipos con residuos de uva y manzana, y trabaja para que el proceso sea repetible. Una vez entró a una planta de producción y vio tanques enormes y líneas completas en movimiento; sintió la misma emoción que de niña frente a sus frasquitos. Y le encanta compartir lo que aprende: quiere que niñas y niños vean que la ciencia no está lejos, que puede empezar con una pregunta en el baño o con una cáscara de fruta en la cocina. Si algún día ves pulpa sobrante, quizá tú también te preguntes: “¿en qué podría convertirse?”



Cómo fabricar blísteres de papel para medicinas: el invento para reemplazar el aluminio

Yo nunca he creído mucho en las coincidencias. Siento que, a veces, el universo te empuja suavcito... y otras veces te hace tropezar con una alfombra cósmica y aun así te deja caer de pie. En la preparatoria, para ser honesta, elegí química “por eliminación”. Porque tenía que elegir entre ser secretaria y química, y yo no era buena para atender el teléfono. La química parecía más predecible: azul se volvía morado, blanco a amarillo, como un libro para colorear, pero con bata.

Hasta que llegó el día de “hacer magia” en el laboratorio: transformar alcohol en éter. Yo miré el frasco: líquido transparente al inicio, líquido transparente al final. Y pensé: “Ok... ¿y la magia?”. Como buena científica, decidí comprobarlo de la peor manera: acerqué la nariz e inhalé con fuerza. ¡Plof! Me desmayé y desperté en el suelo. No fue un desmayo elegante. Mis compañeros se reían, el profesor estaba asustado, y yo aprendí una regla importantísima: si eres científica no debes oler nada por curiosidad. Hay cosas que no se ven, pero existen, y por eso trabajamos con cuidado.

Esa lección me acompañó toda la vida: la ciencia no es solo lo que alcanzan los ojos. Es aprender a descubrir lo invisible... y usarlo para ayudar. Por eso me hice farmacéutica y dediqué mi carrera a algo que casi nadie nota, pero que protege a millones de personas: los empaques de los medicamentos. ¿Has visto esas “laminillas” donde vienen las pastillas en burbujitas? Se llaman blísteres. El problema es que muchas veces usan aluminio y plástico pegados, y después es difícilísimo reciclarlos. Y como se usan tantos, se vuelven montañas de basura.

Entonces me puse una meta muy clara de manufactura: fabricar un blíster que proteja igual de bien a la medicina, pero que sea más fácil de reciclar. En mi empresa desarrollamos Paper Protect: una hoja de papel especial con una capa protectora “invisible” (como un impermeable muy delgadito) que ayuda a cuidar la pastilla de la humedad y el aire, para que no se eche a perder antes de tiempo.

Pero aquí está el reto de fábrica: esa capa tiene que quedar parejita en toda la hoja, siempre, en cada rollo, en cada lote. Si queda más delgada en una parte, la medicina podría perderse. Por eso mi trabajo es validar el proceso: hacer pruebas, ajustar máquinas, repetir, medir y lograr que la fabricación sea constante, como cuando horneas galletas y quieres que todas salgan igual de ricas.

Moraleja de mi historia: si la vida te da un problema enorme, como la basura de los empaques, usa la ciencia para imaginar una nueva forma de fabricar y cuidar a la gente.



Los guantes de hule que se vuelven pegamento

Casi todo el mundo ha tocado el hule sin pensarlo: en un guante para lavar, en un globo, en la suela de un zapato, en una manguera... y, claro, en las llantas. El hule es buenísimo porque se estira, aguanta y vuelve a su forma. Pero tiene un “pero” enorme: cuando se tira a la basura, no se va rápido. Puede quedarse años y años en basureros, o romperse en pedacitos tan chiquitos que el viento se los lleva como si fuera una lluvia invisible.

A Cecilia le gusta hacerse preguntas de esas que parecen simples, pero abren puertas. Y la suya fue: si el hule es tan terco para desaparecer, ¿se podrá convertir en algo útil en lugar de dejarlo ahí estorbando?

Lo curioso es que a Cecilia no le pasó eso de “un día vi una chispa y lo entendí todo”. En su caso, la química siempre estuvo ahí, como una compañía de toda la vida. Desde niña era inquieta, preguntaba por qué pasaba todo y buscaba respuestas. En su camino fue conociendo personas que también amaban la ingeniería y la ciencia, y para ella todo se sintió natural, como si se hubiera estado preparando sin darse cuenta para ser científica. Además, tuvo algo valiosísimo: el apoyo de sus papás y de mentores que la fueron guiando.

Con esa forma de mirar el mundo, Cecilia y su equipo trabajan para “desarmar” el hule y el látex con ayuda de la química, como cuando desarmas un juguete con cuidado para rescatar las piezas que todavía sirven. La meta no es hacer otro guante u otro globo, sino obtener algo más parecido a ingredientes: materiales base que después pueden usarse para fabricar cosas nuevas, como espumas, recubrimientos o pegamentos.

Dicho de forma sencilla: su investigación intenta que lo que hoy es basura se vuelva parte de una nueva receta. Y eso puede cambiar la forma en que se hacen algunos productos, porque en vez de usar solo materiales nuevos, se podría aprovechar parte de lo que ya existe y está acumulándose.

Cecilia también quiere que esto funcione fuera del laboratorio: que el proceso se pueda repetir bien, muchas veces, y con cantidades grandes, como cuando una receta deja de ser “para probar” y se vuelve “para mucha gente”. Por eso registraron su avance como una invención: no es solo tirar el hule a otro bote, es aprender a transformarlo de una manera nueva.

Así que la próxima vez que veas un guante usado, una suela vieja o un pedazo de hule, imagina que no es el final del camino. Para Cecilia, puede ser el principio de algo distinto: un material que cambia de forma y encuentra una segunda vida.



De la idea al producto: Imprimir más rápido y con menos desperdicio

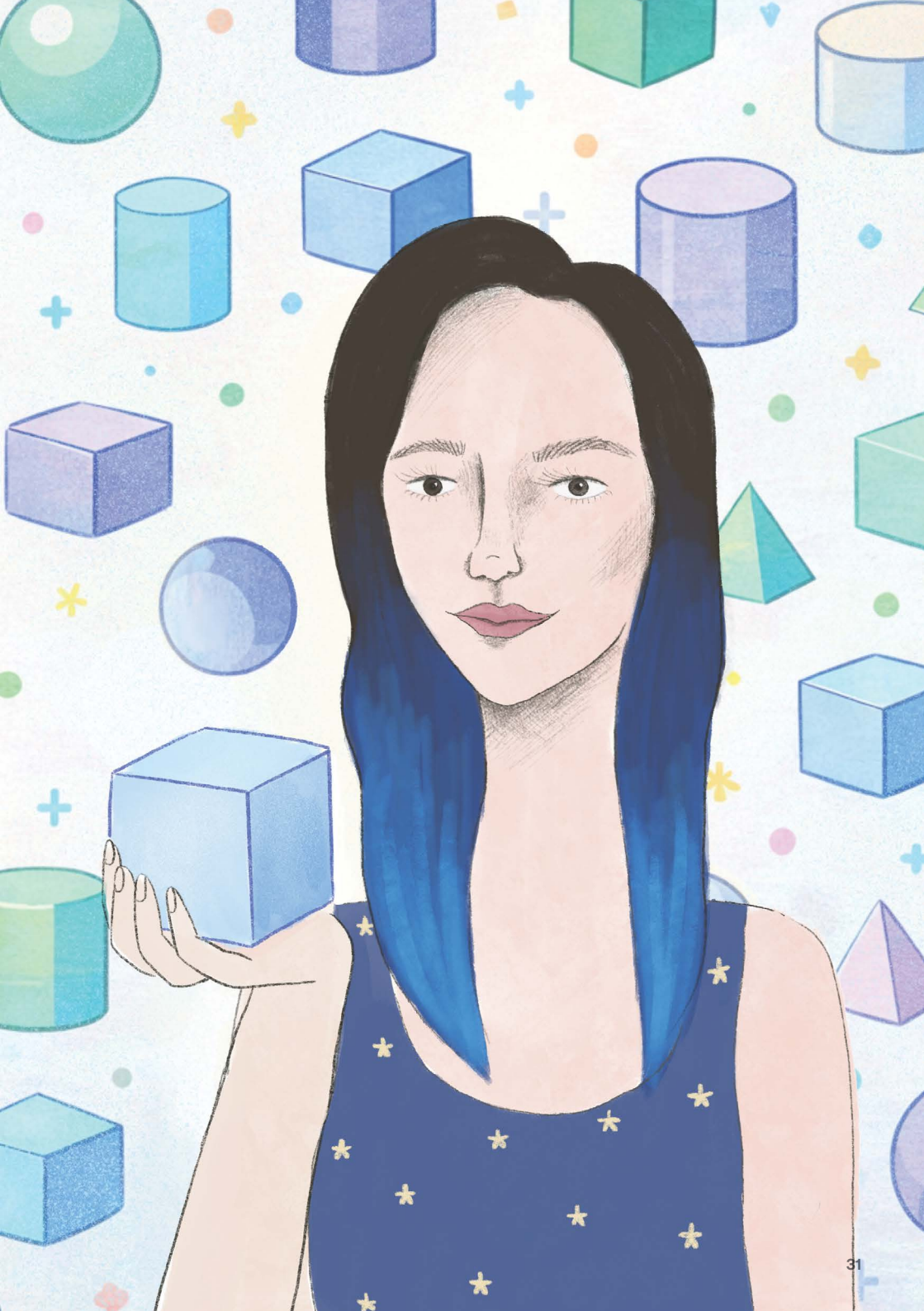
Cuando María Carolina era niña, tenía un juego favorito: armar y desarmar juguetes para descubrir “qué había adentro”. Si algo no encajaba, lo intentaba otra vez. Esa costumbre de preguntar y probar la acompañó en el colegio, en ferias de ciencia y experimentos donde lo importante no era “sacar diez”, sino entender de verdad.

Antes de entrar a la universidad se topó con una máquina que parecía de película: una impresora 3D. Ver cómo un objeto nacía capa por capa le hizo pensar: “Aquí está mi lugar”. Pero llegar hasta ahí no fue fácil. Muchas veces estudió y trabajó al mismo tiempo, y en ese cansancio incluso perdió un semestre por no lograr equilibrarlo todo. Aún así, regresó, porque su curiosidad era más terca que el sueño.

Con los años se formó como ingeniera mecatrónica en Cali y terminó trabajando en un FabLab, un laboratorio lleno de equipos de fabricación digital. Ahí cuida máquinas, ayuda a diseñar prototipos y enseña a otras personas - incluyendo colegios y comunidades vulnerables - que la tecnología puede estar al alcance de todos. En el FabLab muchos la conocen con un apodo divertido: “la madre de dragones de la impresión 3D”, porque siempre está domando impresoras, resolviendo fallas y sacando adelante proyectos.

Su parte favorita es cuando una idea se vuelve una pieza real. Por eso se unió a un semillero de investigación en manufactura aditiva y, con su equipo, desarrolló AXELL, una impresora 3D de cinco ejes. Dicho fácil: es una impresora que se mueve de maneras extra para fabricar piezas complejas con menos “muletitas” (soportes). Y aquí está la relación con la manufactura, clarita: menos soportes significa menos material desperdiciado, menos pasos para quitar y lijar, y menos tiempo para terminar un objeto. En pruebas, AXELL llegó a reducir el tiempo de impresión en más de la mitad y hasta imprimir ciertas piezas sin soportes, dejando resultados más limpios.

Y hay otra parte de su historia que a María Carolina le encanta contar: sus “pollos”, como llama con cariño a sus estudiantes. Ellos llegaron a su vida cuando ella más necesitaba compañía y se volvieron su familia. Con ellos comparte lo que sabe y también lo que nadie te dice al inicio: equivocarse es normal. “No tengas miedo”, les repite, “si sale mal, lo arreglamos o lo volvemos a imprimir”.



La prueba que cabe en la palma de la mano

Cuando Elda tenía más o menos 11 años, en su clase de Ciencias Naturales escuchó historias sobre animales que cambian con el tiempo. Salió de la escuela con la cabeza llena de preguntas. No era de esas curiosidades que duran cinco minutos: era de las que se quedan contigo y te hacen mirar el mundo como si tuviera pistas escondidas.

En la secundaria y la preparatoria, Biología se volvió su materia favorita. Le fascinaba pensar que dentro de cada persona hay un “mundo chiquitito” trabajando sin descanso. Con el tiempo, Elda decidió estudiar una carrera para entender mejor ese mundo... y para aprender a hacer cosas útiles con lo que descubría.

Como pasa en la ciencia, no todo le salió a la primera. Hubo experimentos que fallaron y días en los que tuvo que respirar hondo y volver a intentarlo. Poco a poco aprendió algo importante: investigar es como armar un rompecabezas sin la imagen de la caja. A veces te equivocas de pieza, pero cada intento te enseña por dónde sí.

Ya trabajando en temas de salud, Elda se dio cuenta de algo que le parecía injusto: a veces un resultado médico tarda muchísimo. No porque la prueba sea imposible, sino porque la muestra tiene que viajar a un laboratorio grande, pasar por máquinas especiales y luego regresar como un papel con un “sí” o “no”. Y entonces pensó: ¿y si ese “sí” o “no” pudiera llegar más rápido, incluso en lugares lejanos?

Por eso participó en el desarrollo de una prueba portátil para detectar el Virus del Papiloma Humano (VPH). Es un virus muy común, y en algunos casos es importante detectarlo a tiempo. La idea fue hacer una especie de mini-laboratorio que se pueda llevar a distintos lugares y que dé una respuesta en menos de una hora. Para que se entienda fácil, el resultado se ve como una señal verde, como una lucecita que se enciende.

Lo interesante es que no se trataba solo de que funcionara “una vez”. Había que lograr que pudiera hacerse de manera ordenada y repetirse muchas veces, con piezas sencillas y un armado seguro, como cuando una receta queda tan bien explicada que cualquiera puede seguirla y le sale igual. Así, esa idea puede pasar del laboratorio a algo que se produce en serie y llega a donde se necesita. Hoy el sistema está pensado para hacer alrededor de 500 pruebas al día, con un costo aproximado de 5 dólares por prueba.

Elda ha colaborado con equipos de universidades importantes para seguir mejorándolo, pero su meta se cuenta con palabras simples: que una prueba que puede ayudar mucho no dependa de vivir cerca de un laboratorio enorme. Que pueda caber en una mano y viajar hasta donde haga falta.



Cómo probar los materiales: una “jaula” que mide si el concreto y el acero hacen buen equipo

Sandra se llama a sí misma “detective de materiales”. Y su trabajo sí se parece a investigar pistas: mirar con atención, hacer preguntas y comprobar qué tan fuerte es algo de verdad. Pero su historia no empezó fácil. Cuando era niña, la escuela podía sentirse como una montaña enorme, porque tenía dislexia y leer le costaba muchísimo. A veces las letras parecían esconderse justo cuando más las necesitaba, y eso frustraba.

Ahí aparecieron dos apoyos clave: su mamá, que insistió con paciencia, y un profesor que le dijo una frase que Sandra guardó como amuleto: “Tú sí puedes”. Con el tiempo, Sandra encontró un lugar donde se sentía segura: los números. Con ellos, si algo salía mal, podías intentarlo otra vez hasta que saliera. Esa idea de “puedo volver a probar” la llevó a estudiar ingeniería mecánica y a defender algo importante: no existen carreras “de hombres” o “de mujeres”, existen carreras para personas con ganas de aprender.

Cuando Sandra empezó a estudiar máquinas y estructuras, descubrió una verdad enorme: el mundo está sostenido por materiales. Puentes, hospitales, casas, escuelas... todo depende de que el concreto y el acero trabajen bien. Y si algo falla, no es solo “un error”: puede poner en riesgo a las personas. Por eso ella hace preguntas de detective: ¿qué pasa si lo empujo?, ¿si lo jalo?, ¿si lo aprieto?, ¿si lo dejo bajo presión?

En ese camino, Sandra y su equipo crearon una herramienta con forma de jaula hexagonal que sujeta una muestra de concreto con una varilla de acero dentro, para medir qué tan bien “se agarran” entre sí. Dicho fácil: sirve para comprobar si el concreto y el acero hacen buen equipo antes de usarlos en una construcción.

Aquí está la relación con la manufactura, clarísima: esta herramienta mejora el control de calidad, porque permite fabricar y probar de manera más estandarizada esa “prueba de agarre” entre materiales. Si la medición es más repetible y comparable, es más fácil corregir procesos, elegir mejores combinaciones y construir con más seguridad.

A Sandra también le encanta dar clases y se interesó por la educación inclusiva para que nadie se quede afuera por aprender distinto. En su salón se vale preguntar, equivocarse y volver a intentar. Porque ella sabe, por experiencia propia, que a veces una sola frase -“tú sí puedes”- puede abrir una puerta enorme.



Cómo se arman las piezas: un robot que trabaja en equipo

En una fábrica hay trabajos que, vistos desde fuera, parecen sencillos: tomar una pieza, ponerla justo donde va, esperar a que la máquina termine, sacarla, revisarla... y repetir. El problema es que no se hace una vez, sino cientos de veces al día. Y entonces el cuerpo lo siente: manos cansadas, hombros tensos, espalda adolorida. A María José Limón Domínguez le llamó la atención justo eso. Ella es ingeniera industrial y le gusta mirar los procesos como si fueran una coreografía: cada paso importa, y un movimiento repetido puede volverse pesado o riesgoso.

Su camino comenzó en un momento extraño: entró a la universidad durante la pandemia. Estudiar a distancia le hizo dudar, porque no era la experiencia que imaginaba. Pero cuando todo se reabrió, decidió acercarse de verdad a su sueño. Se metió a proyectos donde se aprende haciendo, como BAJA SAE, un equipo que diseña y construye un vehículo todoterreno. Ahí entendió algo que luego le serviría en la industria: la técnica importa, sí, pero la constancia y el trabajo en equipo son los que te ayudan cuando algo no sale a la primera.

Más tarde llegó un reto en un entorno real de manufactura: participó en el Lean Challenge de Schaeffler y trabajó con su equipo en un área de prensas, donde se forman piezas de metal. Vio que dos personas hacían tareas repetitivas una tras otra. Entonces hizo lo que hacen las ingenieras cuando quieren mejorar algo: observar con calma, medir tiempos, anotar movimientos y distinguir qué pasos eran necesarios y cuáles solo cansaban o hacían perder tiempo.

De ahí nació la idea central: cambiar la manera en que se manipulan y se producen piezas en esa estación. Su equipo propuso usar un robot colaborativo, un “cobot”, como un brazo mecánico que puede trabajar cerca de las personas. La intención no era reemplazar a nadie, sino darle al robot lo más repetitivo, para que la persona se quedara con tareas más cuidadosas, como revisar la calidad y asegurar que todo esté bien.

Para lograrlo tuvieron que probar, ajustar y volver a probar, como si le enseñaran al robot a “agarrar” con seguridad. Experimentaron con distintas herramientas, pensaron cómo entregar la pieza sin forzar el cuerpo y acomodaron el proceso para que fuera más cómodo. El resultado fue concreto: se eliminaron movimientos repetitivos, la prensa estuvo disponible más tiempo y hubo una mejora cercana al 6%, usando menos trabajo directo sin bajar la producción.

María José se quedó con una idea sencilla: los sueños se construyen cuando te atreves a crear oportunidades. Y que mejorar una fábrica también es ciencia: mirar con atención, hacer preguntas y transformar un proceso, paso a paso.



Fabricar empaques que vuelven a la tierra: películas hechas con “sobras” de malta

Cuando Gabriela estaba en la escuela, tenía un secreto que casi nadie sabía: ponía la alarma a las cinco de la mañana para ver el programa Telecurso 2000. En su cuaderno anotaba palabras rarísimas y definiciones que sonaban importantes, aunque todavía no supiera qué significaban. Y, aun así, ya estaba enamorándose de la ciencia: de esa sensación de que el mundo tiene pistas escondidas y tú puedes aprender a leerlas.

En la preparatoria, ese interés se volvió una pasión con las clases de biología y las áreas STEAM. Gabriela decidió estudiar Ciencias Biológicas y empezó a mirar la naturaleza como si fuera un gran taller: hojas, fibras, cáscaras y semillas... todo tiene materiales útiles, solo hay que descubrir cómo usarlos. Con el tiempo se metió en investigación y aprendió algo clave: la ciencia no es memorizar, es hacer preguntas y no rendirse cuando la respuesta tarda.

Luego, Gabriela se encontró con un problema muy de la vida real: la industria usa muchísimos empaques y recubrimientos hechos con materiales que vienen del petróleo, y esos pueden tardar muchísimo en desaparecer cuando se tiran. Ella pensó: ¿y si pudiéramos fabricar empaques más amables con el planeta, usando cosas que ya existen y que normalmente se desperdician?

Ahí apareció una idea genial: aprovechar el bagazo de malta, que son las “sobras” de granos que quedan cuando se hace cerveza. En vez de verlo como basura, Gabriela lo mira como ingrediente. Su trabajo consiste en transformar ese bagazo en un material súper especial llamado nanocelulosa (imagínala como un “polvito” de fibras tan, tan pequeño, que ayuda a volver más fuerte una película delgada). Luego, con ese material, puede crear láminas transparentes y resistentes, como una “piel” que podría servir para recubrir o empacar productos.

Y aquí está la relación con la manufactura, clarísima: esto no se queda en una idea bonita de laboratorio. Cambia el proceso de producción porque, en lugar de fabricar empaques solo con materias primas nuevas, una fábrica podría usar un residuo (el bagazo) como parte de su material, y producir biofilmes que funcionen como recubrimientos más sostenibles. Para que eso sea posible, Gabriela prueba, mide y compara: quiere que esas láminas salgan bien una y otra vez, como cuando haces galletas y buscas que todas queden igual.

Lo más bonito es que Gabriela sigue siendo esa niña de cuaderno lleno de palabras misteriosas. Solo que ahora, muchas de esas palabras ya tienen sentido... y se convierten en cosas reales: materiales nuevos, procesos de fabricación más limpios y una idea que suena poderosa para cualquiera de 10 a 12 años: con ciencia, hasta las “sobras” pueden tener una segunda vida.



La impresora 3D que hace “trajes a la medida” para el cuerpo

Cuando Alejandra tenía seis años, su papá le hizo un experimento en la cocina: puso un hielo sobre un sartén y le mostró cómo lo sólido se volvía líquido y luego vapor. Alejandra se quedó con la boca abierta. Ese día entendió algo que la acompañaría siempre: las cosas pueden transformarse. Desde entonces le gustaba desarmar y armar objetos, hacer preguntas, mirar el cielo y pensar en el universo. Soñó con ser astrónoma, pero también le atraían las máquinas y las matemáticas, porque quería entender cómo funcionaba todo y por qué.

Con el tiempo eligió la ingeniería. Para ella, también puede ser una forma de cuidar a las personas. En Chile conoció historias de quienes necesitan una prótesis u órtesis y deben esperar demasiado, viajar o adaptarse a piezas que no les quedan bien. Y cuando algo no queda bien en el cuerpo, se nota en todo: caminar, escribir, agarrar un vaso, jugar, ir a la escuela o volver al trabajo. Alejandra quiso que esas soluciones fueran más accesibles y, sobre todo, hechas a la medida.

Ahí entran dos herramientas que a ella le fascinan: el escaneo 3D y la impresión 3D. El escaneo 3D es como tomar muchas “fotos” desde distintos ángulos para que la computadora entienda la forma exacta de una pierna, un pie o una mano. Y la impresión 3D es como una impresora que, en vez de tinta, coloca material en capas hasta construir una pieza real. Parece magia, pero es ciencia con paciencia.

Lo más importante es que esto cambia la manufactura. En vez de fabricar piezas “de talla única” y luego ajustarlas como se pueda, el proceso empieza con el cuerpo real de la persona: primero se escanea, luego se diseña en computadora, después se imprime, se limpia, se ajusta y se prueba. Así, cada prótesis u órtesis nace como un traje hecho a la medida, pero con tecnología. Alejandra trabaja para que ese proceso sea confiable y repetible, como una receta que sale bien una y otra vez.

Con este método, Alejandra ha trabajado en prótesis parciales de pie, prótesis de pierna y órtesis de mano, además de máscaras de protección facial que se ajustan mejor porque siguen la forma del rostro. Entre 2024 y 2025 entregaron más de 25 dispositivos personalizados. Y como a Alejandra le importa que esto llegue a más lugares, también comparte lo que sabe: ha dado capacitaciones para que profesionales de salud y estudiantes aprendan a fabricar así, sin depender de un solo taller.

A Alejandra la inspira una idea sencilla: si algo puede transformarse, también puede mejorar. Por eso, cada vez que ve una pieza salir de la impresora 3D, recuerda aquel hielo derritiéndose en el sartén y piensa que, capa por capa, la ciencia puede devolver movimiento, confianza y libertad en el día a día.



Gases verdes para fábricas: oxígeno y nitrógeno hechos con energía limpia

Desde chiquita me fascinaba cómo las matemáticas ponen orden en el mundo. Para mí, encontrar un patrón era como resolver un acertijo: de pronto todo tenía sentido. Yo no sabía que esa forma de pensar me iba a llevar, años después, a un lugar lleno de decisiones importantes... y que todo empezaría con una tarea sencillísima.

Un día, casi por accidente, me invitaron a una reunión de directores que estaban hablando de la nueva Ley de la Industria Eléctrica en México. A mí solo me pidieron tomar minutas, o sea: escribir lo que se iba diciendo. Yo entré pensando que era “un trámite” y salí con la cabeza encendida. Me di cuenta de que la energía es como el corazón invisible de las fábricas: si la energía cambia, cambia cómo se producen las cosas, cuánto cuestan y hasta cuánto se contamina.

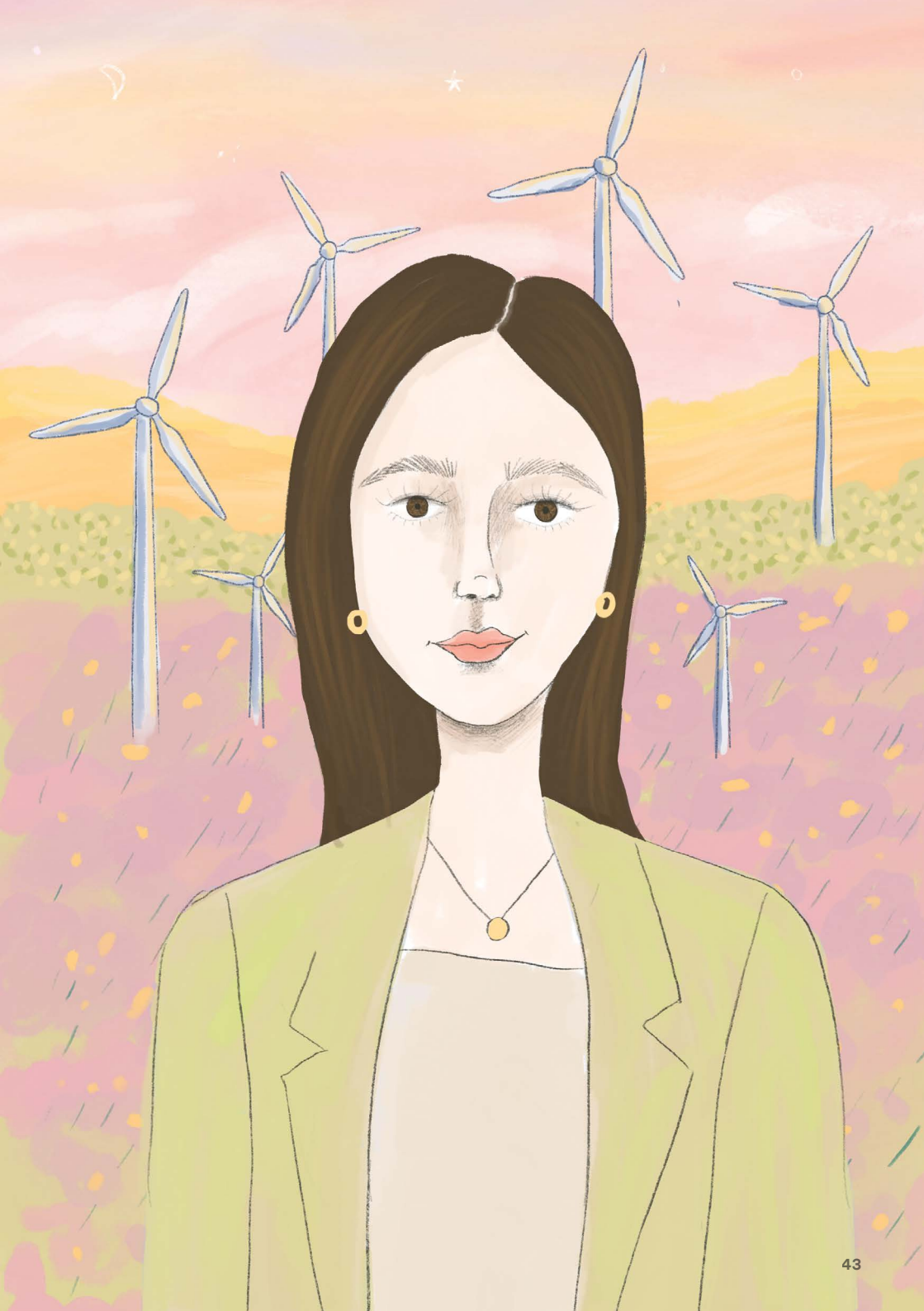
Esa curiosidad se volvió mi camino. Estudié, pregunté, me metí de lleno al mundo de la energía... y hoy trabajo como gerente de energía en Linde para la región North Latam. Y aunque suene muy serio, a mí me sigue dando la misma emoción que cuando era niña y resolvía un problema nuevo.

Ahora te cuento algo que tiene mucho que ver con la manufactura. En muchas fábricas se usan gases industriales, como oxígeno, nitrógeno o argón, para distintos procesos (imagínalos como “aires especiales” que ayudan a fabricar mejor). El reto es que producirlos y moverlos también deja huella de carbono. Por eso participé en un proyecto que me hace sentir orgullosa: Linde Green.

La idea es clara: fabricar esos gases usando energía limpia, como la solar o la eólica, para que su huella de carbono sea mucho menor. Luego, cuando se entregan a una fábrica, se puede emitir un certificado que muestra el volumen comprado y la reducción de CO₂ lograda. Así, una empresa que fabrica acero, autos o alimentos puede decir: “en este proceso usamos gases con menor impacto”.

A mí me gusta pensar que esto es como cambiar el “ingrediente” de una receta sin cambiar el resultado: la fábrica sigue produciendo, pero con una ayuda más amable para el planeta.

Y me quedo con un consejo que yo misma aprendí: a veces las oportunidades más grandes se esconden en las tareas más cotidianas. Incluso una minuta puede ser una puerta. Solo hay que entrar con curiosidad... y con ganas de entender el patrón.



La “impresora” que hace medicamentos a la medida

A Júlia le pasó algo especial cuando tenía 10 años y estudiaba en una escuela pública: participó en una feria de ciencias. En vez de escoger un tema “de adorno”, escribió sobre dos riesgos que veía cerca: la automedicación y tirar medicamentos a la basura como si nada. Para su proyecto, Júlia recolectaba medicinas caducadas en la escuela para darles un destino correcto y hacía folletos informativos dibujados a mano, tratando de explicar el tema de forma sencilla. En ese proceso descubrió cuánto le gustaba leer, investigar y aprender cosas nuevas. Todavía no imaginaba que, casi doce años después, esa curiosidad se volvería su profesión.

Con el tiempo, Júlia se convirtió en farmacéutica, investigadora y emprendedora. Y en el mundo de los medicamentos se encontró con un problema que parece chiquito, pero importa muchísimo: no todas las personas necesitan la misma dosis. Un niño suele requerir menos que un adulto; una persona mayor puede necesitar un ajuste; y en un hospital cada paciente es distinto. ¿Y qué pasa cuando la medicina no viene en la medida exacta? A veces hay que partir pastillas, abrir cápsulas o mezclar polvos. Eso puede ser incómodo, puede generar desperdicio y, lo más importante, puede volver más difícil repetir siempre la dosis correcta, una y otra vez, con la misma precisión.

Júlia se hizo una pregunta muy de científica: ¿y si, en vez de “arreglar” una pastilla después, se pudiera fabricar bien desde el inicio? Así llegó a una idea que suena sorprendente: imprimir medicamentos en 3D. No es una impresora de hojas. Es una máquina que usa una “pastita” especial hecha con el medicamento y otros ingredientes seguros, y la coloca en capas, una encima de otra, hasta formar una tableta.

Esta tecnología cambia el proceso de fabricación porque permite producir tabletas de distintos tamaños y dosis según lo que se necesita, como si fueran “pastillas a la medida”.

Y como en medicina no basta con que algo “salga”, Júlia también se enfoca en que salga bien siempre. Por eso su equipo revisa el tamaño, el peso, la calidad y cuánto tiempo se mantienen en buen estado esas tabletas, para que el proceso sea confiable y repetible.

Cuando Júlia mira hacia atrás, le sorprende la línea que conecta a aquella niña que dibujaba folletos a mano con la científica que hoy diseña tabletas capa por capa. Para ella, la ciencia no es algo lejano: es aprender, aplicar lo aprendido y buscar que algo tan delicado como una dosis no dependa de “partir y adivinar”, sino de fabricar con cuidado desde el principio.



Imprimir una mano biónica en 3D, paso a paso

Cuando Silvia era niña, la transmisión del Teletón la marcaba de una forma muy especial. En su familia era tradición ir juntos al banco para donar, y a ella le emocionaba ayudar... pero también sentía un cosquilleo, como de “quiero hacer más”. Un día, cuando tenía más o menos 10 años, le dijo a su mamá algo que sonaba a ciencia ficción: que quería construir brazos y piernas como robots para esos niños.

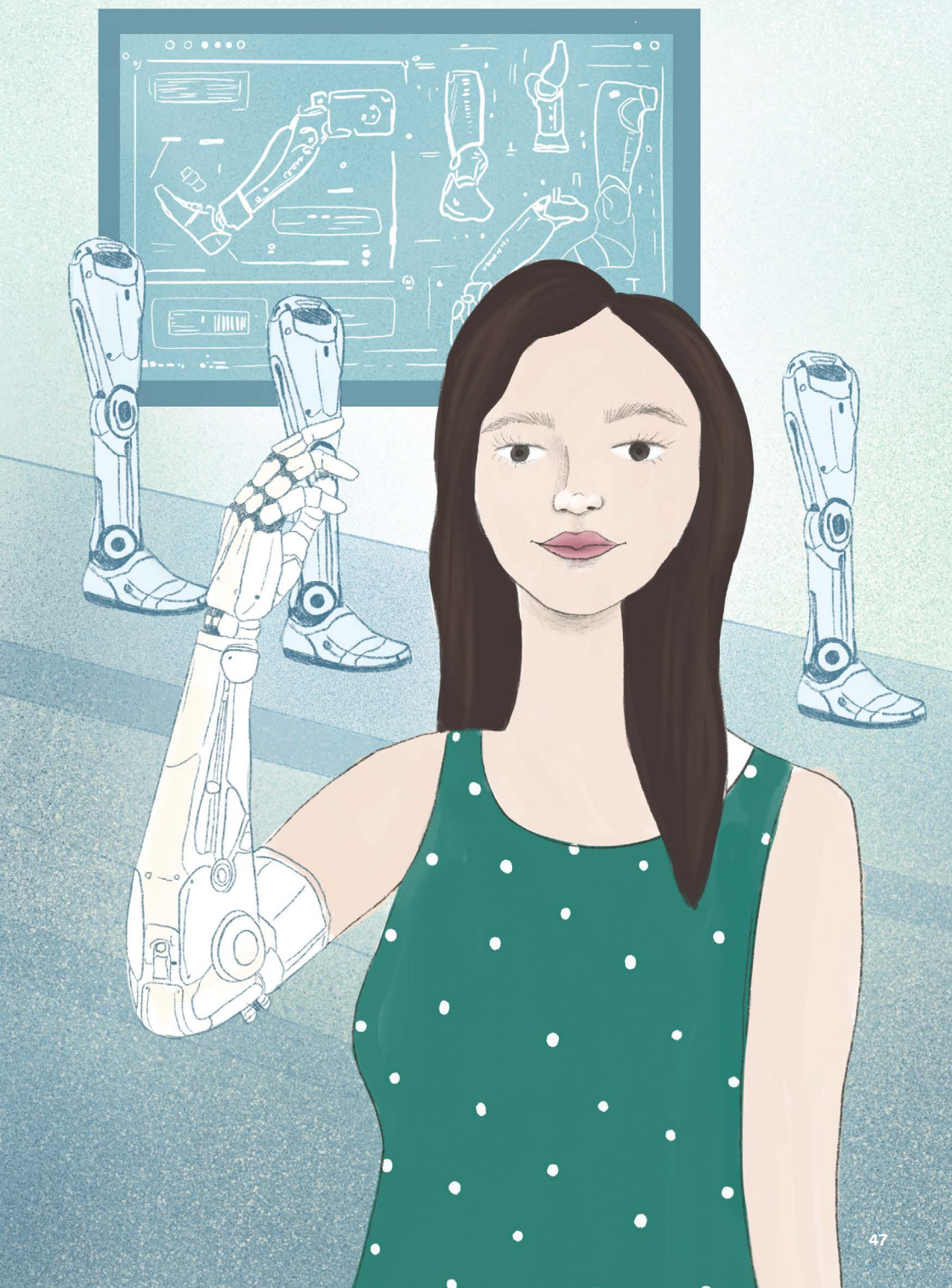
Su mamá le explicó que esos se llamaban órganos “biónicos”, y que si de verdad quería dedicarse a eso tendría que estudiar ingeniería. Silvia se tomó esa idea en serio, como si fuera una promesa. Desde entonces se esforzó para sacar las mejores calificaciones y conseguir una beca para entrar a la mejor universidad de su región. Y lo logró.

Ya como ingeniera, Silvia siguió pensando en lo mismo que pensaba de niña: ¿cómo hacer que una prótesis sea más accesible, para que no sea un lujo imposible? Porque muchas prótesis avanzadas cuestan tanto que muchas familias no pueden comprarlas. Así nació su proyecto: una prótesis biónica modular de bajo costo, diseñada para que pueda fabricarse con impresión 3D y con piezas que se consiguen más fácil en México.

Aquí está la relación con la manufactura, clarita: Silvia no solo “imagina” una mano, también diseña un proceso para fabricarla. Primero se modelan las piezas en computadora, luego se imprimen en 3D como si fueran partes de un rompecabezas. Después viene el ensamble: se colocan los “dedos”, se ajustan cables internos que funcionan como tendones, se integran motores y un pequeño sistema que entiende señales de los músculos para abrir o cerrar la mano.

Además, la prótesis puede incluir sensores que ayudan a notar la fuerza del agarre y la temperatura, para que usarla sea más seguro. Y lo más importante: todo esto se puede repetir como una receta bien explicada, para producir más manos sin empezar de cero cada vez.

A Silvia también le gusta que la ciencia no se quede en silencio. Por eso trabaja con estudiantes, los invita a aprender, a equivocarse y a volver a intentar. Ella sabe que la ingeniería se construye así: probando, ajustando y mejorando. Y, de alguna manera, cada prótesis que se fabrica con este método es la misma idea que aquella niña de 10 años dijo en voz alta: que la tecnología puede convertirse en ayuda real, hecha con manos humanas... y con mucha imaginación.



Una “súper libreta” para fabricar sin malentendidos

A veces pasa algo desesperante: alguien explica una idea con emoción... y al rato otra persona entiende otra cosa. Como cuando un equipo quiere hacer una maqueta para la escuela y alguien dice “Hagamos un volcán”, pero otra persona escuchó “Hagamos una montaña”, y alguien más ya está pintando un río. Al final, todos trabajaron muchísimo, pero el resultado no se parece a lo que imaginaron al principio.

A Endria le interesan justo esos momentos, porque en el mundo real ocurren todo el tiempo. Cuando un grupo de personas quiere construir algo importante - una aplicación, una herramienta, un sistema - se reúnen, hablan, acuerdan cosas... y después la información se queda repartida en audios, hojas, mensajes y notas. Y cuando las ideas se desordenan, aparecen los malentendidos: “yo pensé que era así”, “yo entendí otra cosa”, “eso no era lo que queríamos”. Endria descubrió que ese tipo de confusión no solo cansa: también hace que se pierda tiempo, dinero y energía.

En un momento de su carrera, Endria se dio cuenta de algo muy personal: no quería limitarse a ejecutar tareas. Necesitaba entender el problema completo y crear la solución. Empezó a notar que, cuando un proceso no funcionaba, ella tenía un impulso: observar, organizar y diseñar una estructura nueva para que las cosas sí salieran bien. Fue ahí cuando entendió que programar no era solo “escribir código”, sino convertir el pensamiento en estructura, y la estructura en resultados.

Por eso imaginó una pregunta sencilla: ¿y si existiera una especie de súper libreta que escuchara una reunión y ayudara a poner todo en orden? Así creó ClientConnect, una plataforma que sirve para que, después de una plática, quede clarísimo qué se va a hacer, en qué orden, y qué nunca se nos puede olvidar. Funciona como cuando haces una lista antes de una fiesta: “globos, vasos, pastel, música”. Pero aquí la lista es para construir algo: “primero esto, luego esto, después esto otro”, con pequeñas escenas que explican cómo debería funcionar, como si fuera un instructivo.

Todo esto mejora la forma en que los equipos pasan de la idea al “hacer”. Cuando algo se fabrica - un aparato, una prótesis, una máquina o incluso un software que controla una fábrica - muchas personas necesitan entender exactamente lo mismo desde el inicio: diseño, ingeniería, producción, compras, calidad. Si alguien se confunde, se puede retrabajar, tirar material o repetir procesos. En cambio, cuando todo queda claro y ordenado, es más fácil fabricar bien a la primera.

En el fondo, lo que Endria está haciendo es cuidar algo muy frágil y muy poderoso: las ideas. Para que no se pierdan en el camino... y para que lo que se imagina en una conversación pueda volverse real, paso por paso.



Fabricar bioplásticos: de un experimento con maicena a empaques que se compostan

Cuando Tania estudiaba Ingeniería en Biotecnología, vivió parte de la universidad en pandemia. Algunos laboratorios fueron “en línea”, pero ella no se conformó con solo ver la pantalla. Miró su casa como si fuera un mini laboratorio: buscó cosas en la tlapalería, la alacena, el refri y la estufa. Con eso armó experimentos para entender fenómenos que están en tu día a día: el calor que cambia un material, la fuerza con la que se estira, o lo que pasa cuando mezclas ingredientes.

Un día construyó un sensor de temperatura y conectó ideas de varias materias, como si estuviera armando un rompecabezas. Ahí entendió algo importante: el rol de una ingeniera no es solo “entender” la ciencia, sino usarla para inventar, ajustar y mejorar productos reales.

Esa experiencia le recordó su primer experimento de primaria, en una feria de ciencias, que su mamá encontró en un libro para niños: los “fluidos raros” hechos con almidón y maicena. Parecía magia: si lo apretabas fuerte, se sentía duro; si lo dejabas quieto, se volvía suave. Para Tania fue una pista emocionante: una sola molécula puede comportarse de muchas maneras, como si tuviera distintos disfraces.

Años después, esa pista se convirtió en su proyecto: fabricar bioplásticos compostables hechos con almidón de maíz, para que los empaques no tengan que vivir “para siempre” en un basurero. Y aquí está la relación con la manufactura, clarita: no basta con que un material funcione en un frasquito. Tiene que poder producirse en una fábrica, en grandes cantidades, y salir bien una y otra vez. Por eso Tania trabaja para que su bioplástico pueda hacerse con la maquinaria que ya existe en la industria del plástico, sin pedir “máquinas mágicas” nuevas.

Ella lo explica como una receta que se cocina en una máquina grande: mezclan el almidón con otros ingredientes, lo calientan y lo transforman hasta obtener pequeños granitos, como “pellets”. Esos granitos luego se convierten en envases o empaques. En el camino han fallado muchísimas veces, cambiando mezclas y pasos, pero Tania aprendió algo valioso: los errores no son vergüenza, son información. Por eso registra todo con cuidado, para que la siguiente mente - tal vez la tuya - pueda aprender más rápido.

Y su consejo favorito suena sencillo, pero es poderoso: no tengas miedo de equivocarte. La ciencia se construye así: imaginando, probando y volviendo a intentar, hasta que lo que parecía imposible... se puede fabricar.



Cuando la ciencia entra a la fábrica: el misterio de las placas electrónicas

En Manaus, una ciudad rodeada por el Amazonas, hay fábricas donde se arman objetos que quizá conoces: radios de auto, controles, cargadores o computadoras. Todo eso funciona gracias a unas “tablitas” verdes llenas de caminos brillantes y puntitos metálicos. Se llaman placas de circuito impreso (PCBA). A veces, aunque parezcan perfectas, una plaquita falla como cuando un juguete nuevo no prende y nadie sabe por qué.

A Nathália le empezó a picar esa curiosidad desde la universidad. No le bastaba con memorizar lo que decían los libros: quería entender qué pasaba de verdad dentro de las cosas. Esa forma de mirar el mundo la llevó a la calidad en la manufactura electrónica, donde descubrió algo emocionante: la ciencia y la industria se vuelven mejores cuando caminan juntas.

En su trabajo, Nathália es como una detective de fábrica. Cuando una placa falla, ella no se conforma con decir “está mal”; quiere saber el motivo exacto. Para eso usa pruebas que suenan raras, pero tienen una idea sencilla: mirar por dentro. A veces corta una muestra muy delgadita (como rebanar un pastel para ver sus capas) y la observa con cuidado para encontrar una soldadura flojita. Otras veces aplica un líquido especial para descubrir si hubo un “despegue” escondido entre partes, y también usa rayos X, como los que ven los doctores, para encontrar grietas invisibles sin romper nada.

¿Y por qué importa tanto? Porque en una fábrica, cada error puede significar tiempo perdido, piezas que se tiran, retrabajos y productos que no duran lo que deberían. Cuando Nathália identifica la causa, ayuda a ajustar el proceso: cómo se empieza, cómo se termina, cómo se prueba, o qué debe mejorar un proveedor. Así, la manufactura se vuelve más confiable y se reduce el desperdicio: salen más productos bien hechos desde la primera vez.

Nathália ha pasado por distintos retos: trabajó con electrodomésticos, aire acondicionado, televisiones y, más tarde, con placas para computadoras y celulares. Hoy, en una planta de Manaus, coordina proyectos de mejora continua y capacita a otras personas para resolver problemas paso a paso, como si siguieran un mapa.

Pero lo más bonito es que su historia no se trata solo de máquinas. Nathália dice que la ciencia es un modo de hacer mejores preguntas: mirar lo que todavía no es evidente y convertir cada descubrimiento en una mejora real. Por eso quiere acercar el mundo académico al “piso de fábrica” y compartir lo que aprende, para que cada idea tenga impacto en quien fabrica... y en quien usa el producto todos los días.



Mezclar antes de fabricar: recetas nuevas con menos desperdicio

La primera vez que sentí que la ciencia me “llamaba” fue a los 11 años. Era verano y escuché a Carl Sagan hablar de agujeros de gusano: como si el universo tuviera túneles secretos para llegar más rápido a otros lugares. Yo no entendí las fórmulas ni las palabras difíciles, pero sí me quedé pensando: “¿Cómo puede existir algo así?”. Ese día descubrí una sensación que todavía reconozco: la pasión. Y desde entonces, cuando dudo, me digo a mí misma: atrévete, incluso con miedo.

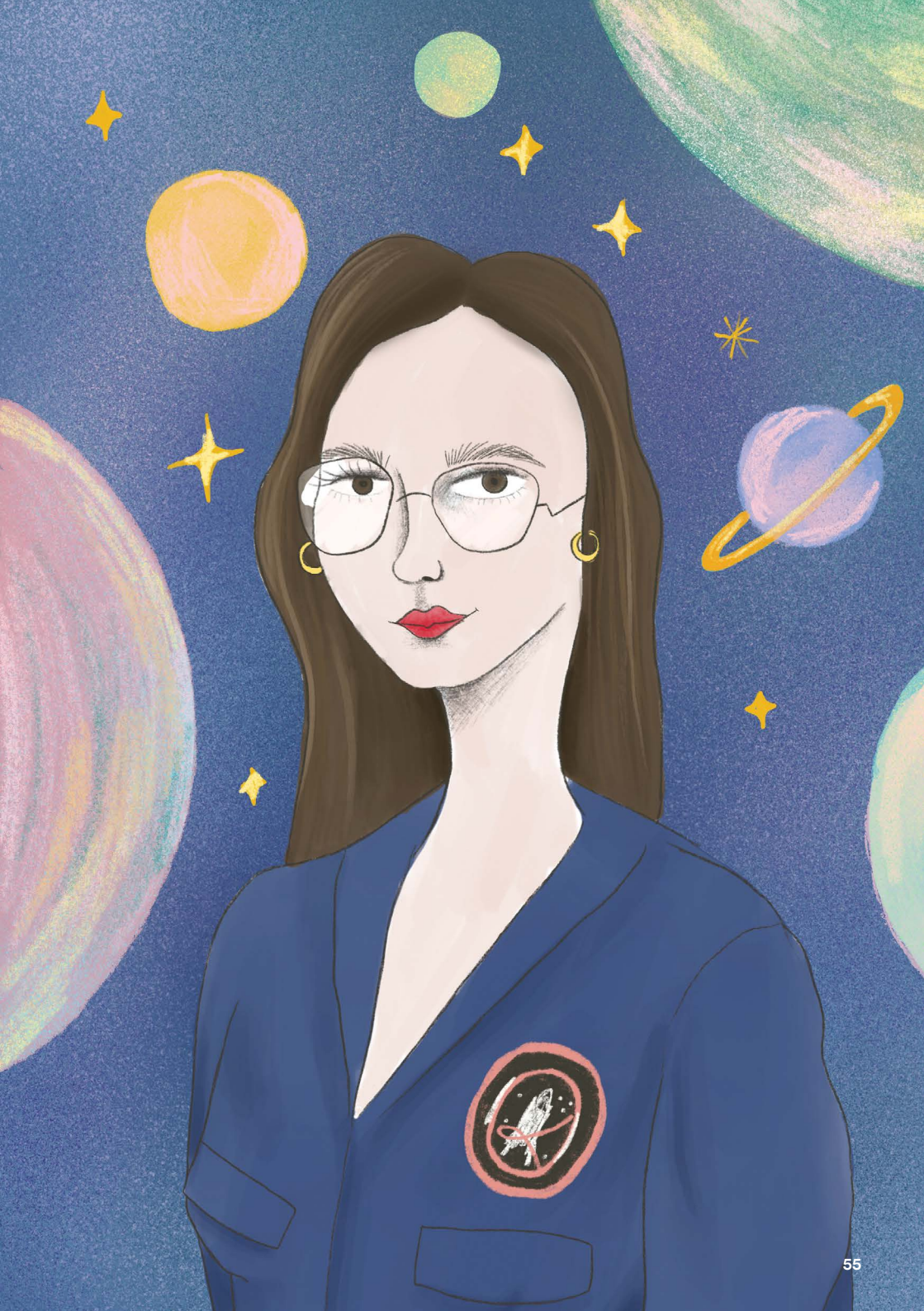
Con el tiempo estudié ingeniería electrónica y aprendí a buscar patrones, como cuando encuentras la regla escondida de un juego. Y un día miré un problema muy de fábrica (y también muy de cocina): inventar un alimento nuevo casi siempre significa mezclar, probar, fallar, cambiar y volver a empezar. Si una receta sale mal, se tiran ingredientes, se pierde tiempo y se retrasa todo. Es como hornear galletas una y otra vez hasta que por fin salen perfectas... pero en tamaño gigante.

Entonces me hice una pregunta sencilla: ¿y si pudiéramos “probar” primero sin gastar tanto? Así nació FoodFlow. Es una herramienta que usa matemáticas e inteligencia artificial para ayudar a predecir cómo se va a comportar una receta antes de producirla en grande: si quedará estable, si tendrá la textura correcta, si conviene por costo. La computadora aprende con ejemplos y datos (como cuando tú aprendes con práctica), y luego sugiere combinaciones con más probabilidad de funcionar.

Esto cambia la manufactura de forma muy clara: en lugar de hacer diez pruebas completas en planta, se pueden hacer menos intentos, con mejores pistas desde el inicio. Así se reduce el desperdicio, se ahorra tiempo y una idea llega más rápido a convertirse en un producto real, listo para fabricarse muchas veces con la misma calidad.

A mí me gusta pensar que la ciencia es como esos túneles del espacio: a veces no ves el camino todavía... pero si te atreves a hacer la primera pregunta, aparece una puerta nueva.

¿Cuál sería la tuya?



La ciencia para manufacturar alimentos más seguros

Recuerdo mi primer día en un laboratorio de verdad. No era un lugar sofisticado, pero para mí fue como entrar a un territorio nuevo: frascos de vidrio, cuadernos abiertos y personas moviéndose con un cuidado casi silencioso. Ahí aprendí algo que todavía me acompaña: la ciencia se construye con paciencia, errores y repetición.

Desde la universidad me movía una curiosidad sencilla: entender por qué pasan las cosas “de verdad”, más allá de lo que dicen los libros. Estudié Ciencia y Tecnología de Alimentos en la Universidad Federal de Santa Catarina y seguí con maestría y doctorado. Me gustaba pensar que, si aprendía a medir con precisión, podría cuidar a muchas personas sin conocerlas: las que compran comida en el mercado, las que cocinan en casa, las que comen en la escuela.

En 2019, esa curiosidad se volvió una necesidad. Un derrame de petróleo llegó a la costa de Brasil y afectó playas, animales y el trabajo de quienes viven de la pesca. Yo trabajaba con análisis de alimentos y, de pronto, los resultados dejaron de ser solo números: se usaban para decidir si el pescado podía consumirse sin riesgo. Sentí, por primera vez, que lo que hacía en el laboratorio cruzaba la puerta y tocaba la vida de todas las personas.

Mi tarea fue desarrollar y validar métodos para detectar contaminantes del petróleo en pescado. Suena difícil, pero la idea es clara: en la manufactura de alimentos, si no se controla lo que entra y lo que sale, algo peligroso puede colarse. Con métodos confiables, los laboratorios pueden revisar muchas muestras y tomar decisiones rápidas. Eso protege la salud de la gente y también ayuda a que la cadena productiva no se detenga.

Con el tiempo entendí que la ciencia no es solo una lista de pasos. Es un modo de mirar lo que aún no es evidente, hacer mejores preguntas y transformar cada hallazgo en mejora continua. Por eso seguí investigando como posdoctorante y hoy también trabajo en la Universidad de California, Davis. Ahora mi curiosidad se concentra en algo que fábricas y ciudades necesitan todos los días: agua limpia. Desarrollo métodos avanzados para descontaminarla, pensando en soluciones que puedan crecer y usarse en sistemas de tratamiento reales.

A veces me preguntan si vale la pena repetir y repetir un experimento. Yo pienso en ese primer laboratorio y en las familias que esperan respuestas claras. Cuando pienso en mi trabajo, imagino un puente: de un lado la universidad, del otro el piso donde se producen los alimentos. Mi propósito es acercar esos dos mundos para que cada descubrimiento se convierta en controles más claros, procesos más seguros y comida que llegue a tu mesa con más tranquilidad.



Jurado externo



Maria Emilia Beyer

Bióloga y maestra en Filosofía de la Ciencia, y dirige el museo Universum Museo de las Ciencias (UNAM) en Ciudad de México. Ha escrito múltiples libros de divulgación científica para jóvenes y ha desarrollado exposiciones que aproximan la ciencia a audiencias amplias. Su trayectoria comenzó en estudios de biología y etología, y evolucionó hacia la museología y la comunicación de la ciencia.



Rosa Wolpert

Oficial Nacional de Educación para UNESCO México, donde coordina políticas educativas para avanzar hacia la equidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Antes de la UNESCO, trabajó en la Secretaría de Educación Pública de México y en proyectos de UNICEF. Ha promovido iniciativas de inclusión, calidad educativa y fortalecimiento docente en contextos con alta desigualdad.



Anna Lagos

Jefa de redacción de WIRED en Español. Cubre temas de Inteligencia Artificial, Medio Ambiente, Salud y Tecnología para América Latina. También escribe sobre Género, Arqueología y Arte. Ha colaborado en medios como El País, Gatopardo, Reforma y Entrepreneur. Integrante de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia. Es licenciada en Comunicación y Máster en Mercadotecnia y Publicidad por la Universidad Iberoamericana.



Telma Castro

Vicepresidenta de la Academia Mexicana de Ciencias. Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde también obtuvo el doctorado en Ciencias Químicas. Es investigadora Titular C en el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático y miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II. Con más de 60 publicaciones científicas, ha consolidado una trayectoria destacada en el estudio de la química y la dinámica atmosférica.



Ana Flávia Nogueira

Líder en Energías Renovables, directora del Center for Innovation in New Energies (CINE) y profesora titular en el Instituto de Química de la Universidad Estatal de Campinas, Brasil (Unicamp). Impulsa la colaboración entre academia e industria para acelerar la innovación en áreas como energía solar, almacenamiento avanzado e hidrógeno de baja emisión. Es miembro de la Academia Brasileña de Ciencias y cuenta con formación en la USP, Unicamp, Imperial College London y Stanford.



Elena Crescia

CEO TEDx Sao Paulo. Organizadora y curadora de TEDxSãoPaulo, ha liderado más de 50 eventos TEDx y acompañado a más de mil personas en el arte de hablar en público. Activista y constructora de puentes, coordina las traducciones de TED al portugués y español y los Clubes TED-Ed en Brasil. Con maestrías por Columbia University y la Sorbonne, trabajó en varios países antes de dedicarse al impacto social y a la comunicación de ideas poderosas.

Jurado interno



Andrés Béjar Chong Tay

Ingeniero mecánico con un MBA y más de 16 años de experiencia en manufactura (GM, Remy). Actualmente es ingeniero senior de Procesos en 3M Edumex, especializado en la fabricación de adhesivos y conversión de cintas. Desde 2011 en 3M, ha liderado el arranque de equipos productivos y el análisis de Flujo de Valor (VSM) para optimizar la eficiencia, consolidando la colaboración técnica entre las plantas de adhesivos para impulsar la excelencia operacional.



Ernesto Díaz

Ingeniero electricista de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y maestro en Innovación para el Desarrollo Empresarial (ITESM). Actualmente, es gerente de Ventas para la División de Seguridad Industrial en 3M. Su experiencia abarca más de una década en la compañía, destacando su rol previo en la gobernanza regulatoria nacional. En esta función, lideró proyectos de certificación y colaboró con entidades como la Secretaría de Economía en la actualización de normas mexicanas (NMX) de seguridad personal.



Daniele Sousa

Directora de EHS (Medio Ambiente, Salud y Seguridad) de 3M para América Latina y cuenta con 30 años de experiencia en el área de manufactura. Graduada en Ingeniería Química por la Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), tiene posgrados en Ingeniería de Calidad por la Unicamp y en Ingeniería de Seguridad. Ha trabajado en la Gestión de Producción, en diversas áreas de apoyo a la manufactura y, ha contribuido a que las mujeres se sientan acompañadas para buscar oportunidades de crecimiento y liderazgo en diferentes funciones industriales.



Roberta Sadi

Ingeniera química graduada del Centro Universitario de la Fundação Educacional Inaciana (FEI) y doctora en ingeniería de materiales por la Escuela Politécnica de la USP. Forma parte del equipo de 3M desde 2012, y ha desempeñado diversas funciones incluyendo especialista en el Laboratorio de Salud, Black Belt y Scrum Master. Actualmente es especialista de desarrollo de Productos Avanzados, donde contribuye al desarrollo y mejora de soluciones tecnológicas innovadoras.



Hilda Zulaica Villagómez

Ingeniera química con doble Maestría (incluyendo Ciencias de Materiales por la Universidad de Wisconsin-Madison), especializada en extrusión de polímeros y procesos de producción de alta velocidad. En 3M Edumex es ingeniera especialista en Procesos. Cuenta con más de una década de liderazgo técnico en dispositivos médicos y manufactura industrial, garantizando el estricto cumplimiento de la norma ISO 13485:2016 mediante validaciones y el dominio de sistemas CAPA/QMS.



Márcia Maria Favaro Ferrarezi

Ingeniera química graduada por la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), donde también completó la maestría y el doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Realizó un posdoctorado en el Instituto de Química de la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp) y una especialización en Gestión de la Innovación por la Fundação Dom Cabral. Desde 2012 forma parte de 3M Brasil, donde ha desempeñado funciones en el desarrollo de productos industriales y en la dirección del Centro de Investigación y Desarrollo. Actualmente es Líder de Operaciones Corporativas de I+D para América del Sur y directora voluntaria del Instituto 3M.

Arte



Emilia Schettino

IG @desdemona1

Ilustradora y animadora mexicana. Su obra se caracteriza por el uso expresivo del color, la narrativa visual y personajes que dialogan con la naturaleza y la emoción. Ha desarrollado proyectos de ilustración y animación para marcas y medios, alternando trabajo comercial con obra personal de enfoque poético.



Sofía Weidner

IG @sofiaweidner

Ilustradora y artista visual mexicana. Su trabajo explora temas sociales, experiencias emocionales desde una mirada crítica y sensible. Combina ilustración digital y técnicas tradicionales, y ha participado en exposiciones colectivas e individuales en México, consolidándose como una voz relevante en la ilustración contemporánea.



Ilse Duarte

Dirección de Arte

Diseñadora de la Comunicación Gráfica por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), especializada en identidades visuales para proyectos con impacto social. Lidera la dirección de arte, identidad visual y diseño editorial del certamen y del libro 25 Mujeres en la Ciencia 3M – América Latina, construyendo una narrativa visual coherente para el proyecto.

25 Mujeres en la Ciencia

Latinoamérica | 6ª Edición

La reproducción total o parcial de este documento, su tratamiento informático, la transmisión de ninguna forma o en cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, queda estrictamente prohibida sin autorización previa, por escrito, de 3M Company y/o todas sus afiliadas y subsidiarias ("3M"). 3M se reserva todos los derechos de autor, incluido el derecho de venta, alquiler, préstamo o cualquier otra forma de derecho del uso de este libro. Las historias contenidas en este libro pertenecen a sus autoras y no podrán ser compartidas, distribuidas o divulgadas sin el consentimiento expreso, por escrito, de ellas de forma individual o agrupada.

Esta edición especial es posible gracias a:

Elevate Ideas - VOLAR 2021 y 3M



Acerca de 3M

3M se enfoca en transformar industrias alrededor del mundo aplicando ciencia y creando soluciones innovadoras orientadas al cliente. Nuestro equipo multidisciplinario está trabajando para resolver problemas difíciles de los clientes aprovechando plataformas tecnológicas diversas, capacidades diferenciadas, presencia global y excelencia operacional. Descubre cómo 3M está dando forma al futuro en [3M.com/news](https://www.3m.com/news).