conociendo a Evelyn Cueva Jaramillo



Para empezar

Este número forma parte de una serie de cuadernillos producidos por CLAVEMAT - EPN, a fin de visibilizar a aquellas mujeres que optaron por estudiar Matemática o Ingeniería Matemática en Ecuador, en un contexto social donde se ha asumido como algo "natural" la idea de que los hombres tienen mejores capacidades de razonamiento lógico que sus pares mujeres.

¿Por qué queremos visibilizarlas? Porque así aportamos en los procesos de construcción de una Historia de la Matemática con perspectiva de género: una historia que considere a las mujeres como coprotagonistas del quehacer matemático, desde sus particulares contextos socio-culturales. Queremos mostrar que, pese a los estereotipos sociales, estas mujeres han logrado empoderarse gracias a que accedieron a un conocimiento históricamente privativo de los hombres.

En su mayoría graduadas en universidades públicas, nos cuentan en primera persona cómo llegaron al mundo de las matemáticas y cómo han transitado por él, sin dejar de lado sus experiencias particulares dentro del sistema patriarcal dominante.

Aunque suene trillado, la Matemática es una ciencia que está en todas partes: es una especie de sostén o eje motor de todo lo que podemos hacer en Inteligencia Artificial, en Mecánica, en Electrónica, en Física, en Medicina, en Agricultura. Por ello, todo profesional en Matemática o Ingeniería Matemática tiene un amplio campo de trabajo.

Evelyn Cueva Jaramillo

Mis primeros pasos

"Tengo 30 años. Nací en Quito pero viví casi toda mi vida en Tambillo, un pueblito ubicado al sur de la ciudad. Mis estudios primarios los realicé en la Unidad Educativa Pérez Pallares y los años de secundaria los cursé en el Colegio Manuela Cañizares. Para acudir a clases, todos los días me transportaba en bus desde Tambillo hasta Quito en un viaje que duraba una hora y media y por un camino que no era tan bueno. Resultaba bastante pesado, aunque solía aprovechar ese tiempo para revisar apuntes o estudiar alguna materia.

<< Mi gusto por la Matemática nació desde que era pequeña. Me sentía más segura en las clases de mate que en las de Sociales o Lenguaje, por ejemplo; recuerdo que nunca tuve supervisión de mis padres y que todas mis tareas las resolvía sola, aprendiendo de forma autónoma. Cuando estaba en sexto curso, tuve un profesor, el Ingeniero Idrobo, que me motivó para que siguiera una carrera con altos componentes de Matemática. En ese entonces quería ser como él, convertirme en una profesora que enseñara como él lo hacía".

La Universidad

"Antes de graduarme como Bachiller, empecé a buscar carreras relacionadas a la Matemática y me encontré con tres universidades que ofrecían Matemática e Ingeniería Matemática: la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad Central y la Escuela Politécnica Nacional. Económicamente, a mis padres les era imposible mantenerme en una institución privada, así que opté por aplicar a la EPN por tratarse de una universidad pública y de mucho prestigio. Ingresé al Prepolitécnico y lo aprobé sin mayor inconveniente. Me di cuenta de que, además de la Matemática, me encantaba la Química. Me inscribí en las dos carreras y en ambas fui aceptada. Finalmente, decidí estudiar Ingeniería Matemática.

<< En los primeros niveles de la carrera, fue indispensable la guía y apoyo del profesor Juan Carlos Trujillo, a quien aprecio y admiro mucho. Con los años, fui tomando conciencia de todo lo que podía hacer como Ingeniera Matemática y los estudios me resultaron menos complejos. Además, siempre me esforcé y era muy dedicada en mis estudios. El esfuerzo hace que llegues a familiarizarte con la Matemática de forma natural".



Evelyn (tercera, de derecha a izquierda) con el equipo del Centro de Modelización Matemática, MODEMAT, de la EPN.

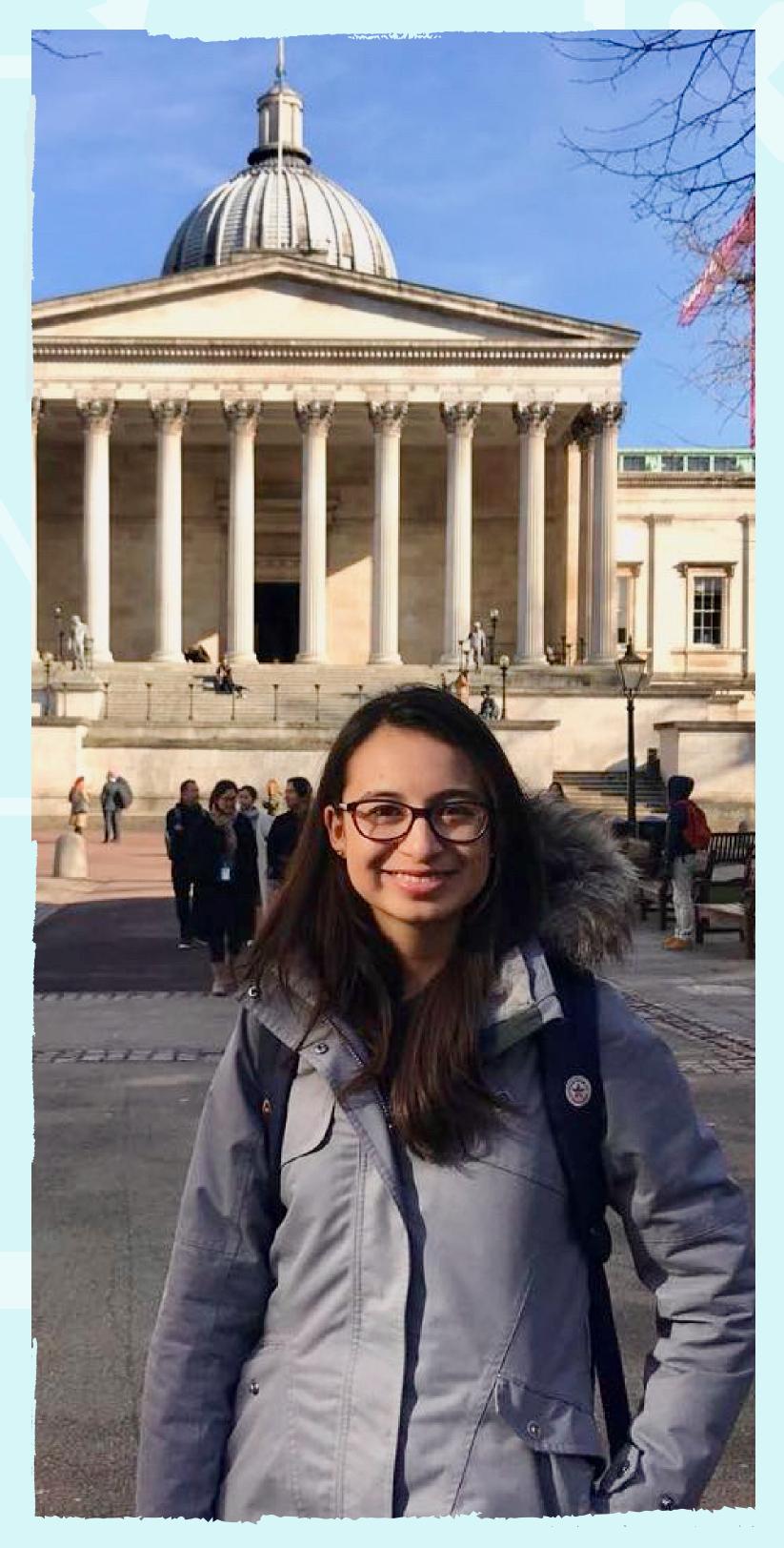
Mi tesis de Pregrado



Evelyn el día de su incorporación como Matemática, junto con su profesor y director de tesis, Juan Carlos De Los Reyes.

"Cuando cursaba los últimos semestres de la carrera, tuve la oportunidad de vincularme a un proyecto del Centro de Modelización Matemática MODEMAT y del Instituto Espacial Ecuatoriano, que consistía en formular un modelo de pronóstico de las cosechas de maíz, a partir del procesamiento de imágenes satelitales obtenidas de distintas fuentes. Las imágenes eran un tanto problemáticas, pues, por las condiciones meteorológicas del Ecuador, estaban compuestas en un 70% por nubes y solo en un 30% por vegetación. ¡Y lo que queríamos observar era esa vegetación; solo así podíamos formular un modelo de pronóstico de las cosechas! Ello nos condujo a estudiar modelos de segmentación y relleno de imágenes. Mi tesis de Pregrado, en particular, se centró en métodos de optimización para segmentar imágenes con ecuaciones diferenciales parciales, aplicando el Modelo de Chan-Vese".

Mis años de Posgrado



Evelyn cuando hacía su pasantía en la University College London

"Al finalizar mis estudios de Pregrado, apliqué a una beca para estudiar en el Programa de Doctorado en Ciencias -mención en Matemática- de la Universidad de Chile. Fui aceptada e inmediatamente después de defender mi tesis en la EPN, viajé allá. El programa duró cuatro años, los dos primeros se centraron en el estudio de diversas asignaturas y los dos siguientes estuvieron destinados a desarrollar el tema de investigación para la tesis doctoral. Empecé el doctorado en 2015 y lo terminé en 2019. Y bueno, decidí trabajar en la reconstrucción de imágenes médicas.

<< La beca incluía un patrocinio para trasladarme a otro país y realizar pasantías, lo cual fue muy enriquecedor para mí. Me trasladé a Inglaterra y trabajé como pasante con profesor@s de dos universidades: University College London y University of Bath. Allí pude generar redes de contacto con varias instituciones".

Mi tesis doctoral

"Cuando nos hacen una imagen médica, por ejemplo, una radiografía, una ecografía o una tomografía, nos entregan información de algo de nuestro organismo: el corazón, el estómago o cualquier tejido interno. En una tomografía, un haz de rayos X atraviesa nuestro cuerpo de un extremo a otro. Gracias a modelos físicos, sabemos cómo se atenúa ese haz. Entonces, con esa información, ¿cómo podemos conocer qué tejidos fueron atravesados? Este es un problema clásico en la Teoría de los Problemas Inversos: reconstruir un objeto o parámetro desconocido a través de mediciones externas o superficiales. Algunas de las preguntas matemáticas que respondemos son: ¿existe el objeto y es único?, ¿existe un algoritmo para reconstruirlo de manera estable? En mi tesis doctoral, solventé estos interrogantes para otras técnicas de adquisición de imágenes: uso de emisión de fotones y microscopia por fluorescencia".

Notación y el esquema del modelo matemático de un haz de luz de microscopía por fluorescencia

Sea $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ un conjunto abierto con frontera suave, que representa el objeto estudiado bajo el microscopio. Asumimos que Ω está contenido en el rectángulo $[0, s_1] \times [-y_1, y_1]$, para algún $s_1 > 0$, $y_1 > 0$, ambos lo suficientemente grandes. Y para cada $h \in [-y_1, y_1]$, definimos $x_h \coloneqq \inf\{x : (x, h) \in \Omega\}$.

El modelado del experimento LSFM tiene dos etapas principales: excitación y fluorescencia, divididos en los siguientes componentes:

- (a) El haz de excitación es emitido en el punto (0, h) en la dirección v = (1,0). Denominamos $h \in [-y_1, y_1]$ la altura de la incidencia.
- (b) El láser sigue una ecuación de transporte libre, sin atenuación o dispersión, hasta entrar al dominio Ω en el punto (x_h, h) .
- (c) Una vez que el láser entra al objeto, la propagación del láser es descrita por la ecuación haz de lápiz de Fermi. Denotamos por μ := u_h(x, y, ω) la intensidad de los fotones en la posición (x, y) ∈ [0, s₁] × [-y₁, y₁] que viajan en la dirección ω = (cos ω, sin ω) para ω ∈ ℝ²/2πℤ. Por tanto, la intensidad total de excitación de fotones en (x, y), surge de una excitación incidente en (0, h), es v_h(x, y) = ∫ u_h(x, y, ω) dω.
- (d) La excitación del haz al alcanzar (x, y) excita las moléculas fluorescentes en ese punto y los fluoróforos excitados serán proporcionales a la densidad de moléculas fluorescentes y la intensidad de excitación. A saber, si $\mu(x, y)$ es la densidad de moléculas fluorescentes en (x, y), entonces los fluoróforos excitados serán $w_h(x, y) = cv_h(x, y)\mu(x, y)$, donde c es la constante de activación.
- (e) Las moléculas fluorescentes excitadas w_h emiten fotones en todas las direcciones que se propagan de acuerdo con la ecuación lineal de transporte. La cámara está verticalmente colimada, por tanto, mide únicamente aquellos fotones que viajan en la dirección (0,1). Denotaremos por $p_h(s)$ la fluorescencia medida en el píxel $s \in [0, s_1]$ que surge de una excitación en (0, h).

Extracto de la formulación matemática de Evelyn en su tesis doctoral

Mi trabajo, hoy



Evelyn en un seminario internacional.

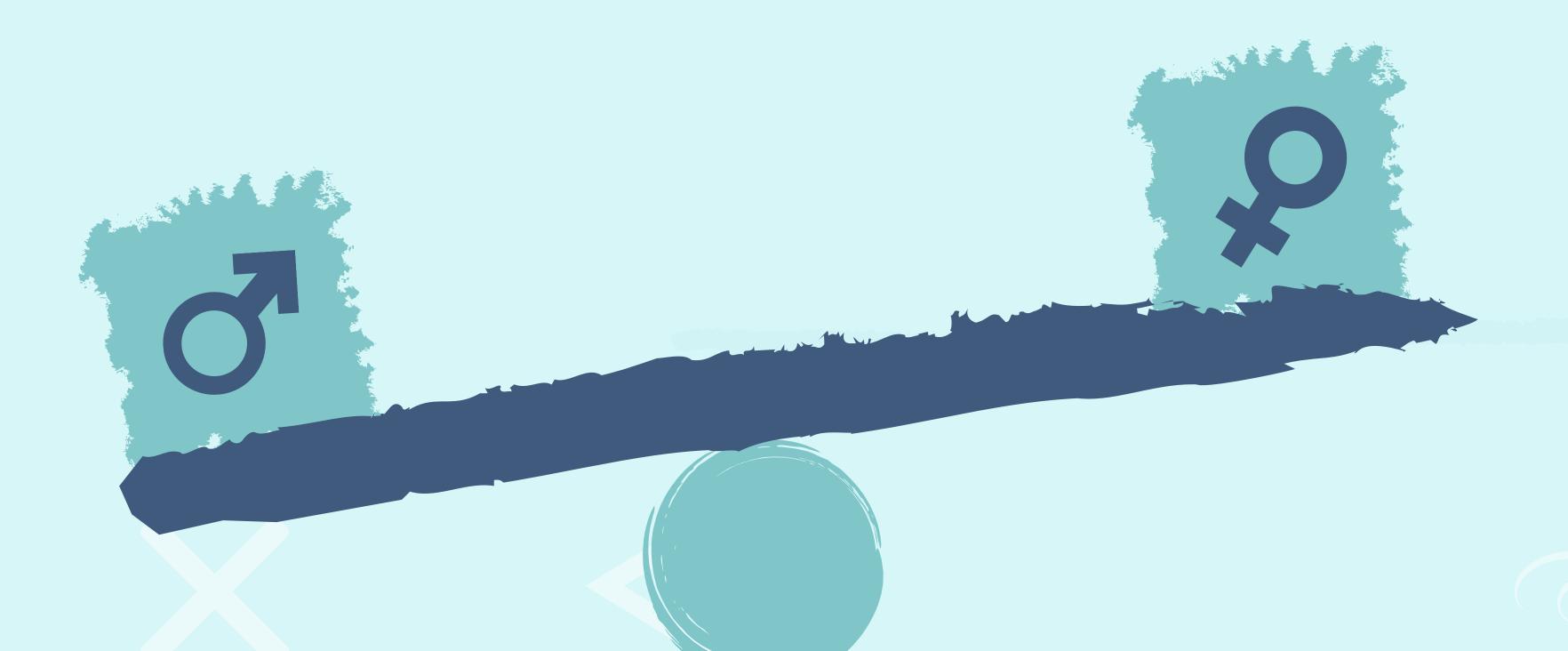
"Cuando retorné del doctorado en 2019, tuve la oportunidad de trabajar en Yachay Tech como docente e investigadora; fue una experiencia enriquecedora pese a ciertas irregularidades contractuales que existieron. Opté entonces por participar en un Concurso de Méritos y Oposición de la Universidad Técnica de Cotopaxi y resulté ganadora. Sin embargo, la excesiva carga académica terminó por desalentarme después del primer semestre. Mis responsabilidades se centraban en su mayoría en docencia y gestión, por lo que mi carrera como investigadora estaba en riesgo. A pesar de eso, tuve el agrado de colaborar con dos investigadoras de la universidad, con quienes, hace poco, publicamos un artículo".

<< Actualmente, me dedico a culminar algunas investigaciones que tenía pospuestas y en junio empezaré a dictar clases en la Universidad Central. Además, fui aceptada para un puesto postdoctoral en Chile que arrancará a mediados de mayo. Mi idea, a futuro, es poder vincularme a una universidad como docente e investigadora".</p>

Sobre las desigualdades

"Cuando estudiaba en la Escuela Politécnica Nacional, mi promoción estaba compuesta por un grupo mayoritario de mujeres. Nunca sentí que los hombres me discriminaran por ser mujer. Recuerdo solamente un hecho excepcional: en una clase asistimos 4 mujeres y 4 hombres. Al entregar las notas de una evaluación, las mujeres obtuvimos mejores resultados que los hombres; el docente se dirigió a ellos y les dijo: 'a ver hombres, ¿por qué se quedan atrás de las mujeres?'. No me gustó ese comentario. Al parecer, al profesor le disgustó que las mujeres tengamos mejor rendimiento. Lo cierto es que, situaciones como esta, fueron poco comunes en mis años de estudio.

<< En la Universidad de Chile, una profesora nos comentaba que, en sus años de estudiante, le molestaban por haber ingresado a una carrera 'de hombres'. Tan arraigada estaba esa idea que, por ejemplo, arquitectónicamente, la universidad no contaba con servicios higiénicos para mujeres. Menos mal, eso ha cambiado ahora. Actualmente, la universidad ha generado programas con cupos extras para mujeres, incentivando así su inserción a la ciencia".</p>

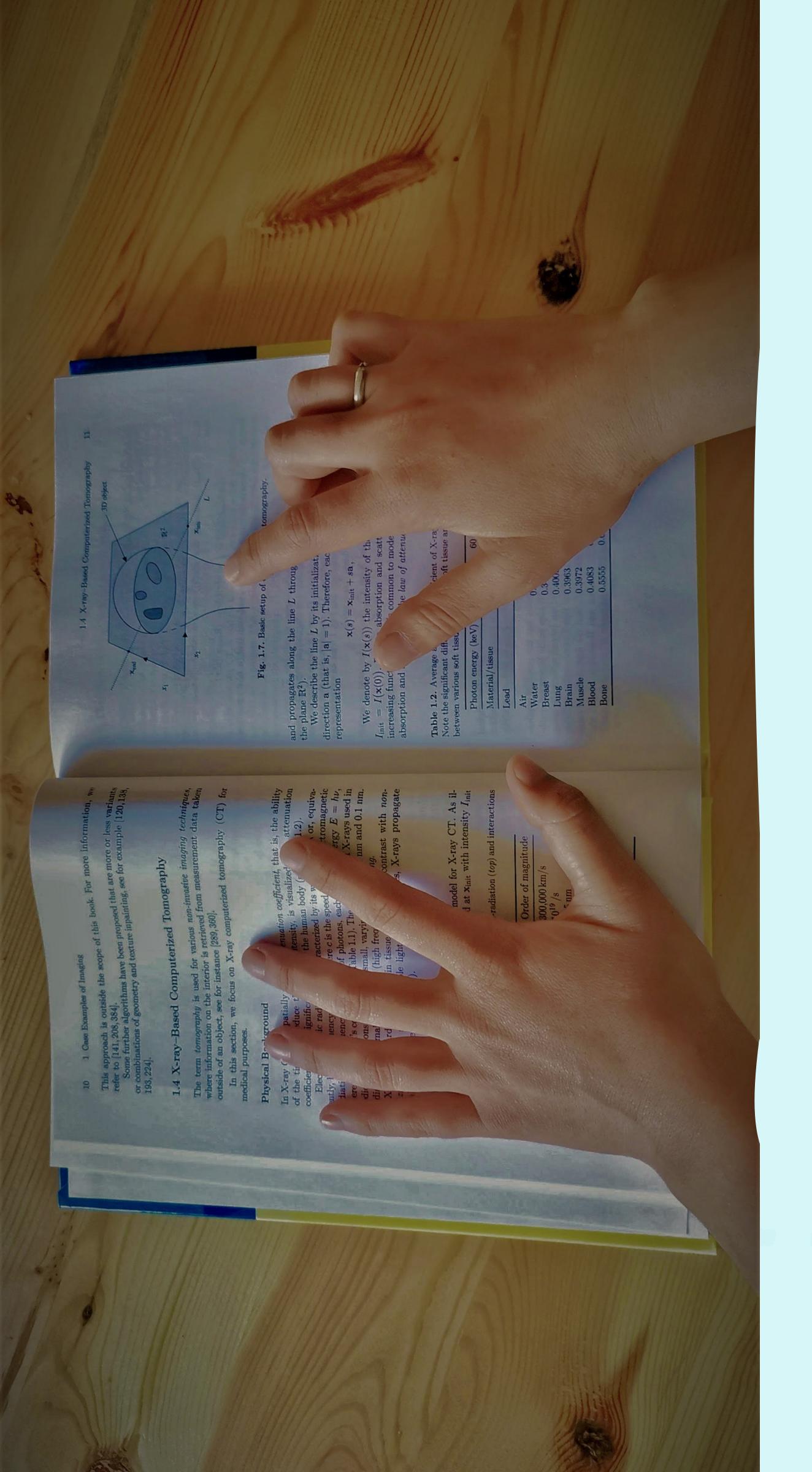


Para finalizar

Hace décadas, en los años setenta y ochenta del siglo veinte, pocas mujeres optaban por estudiar carreras universitarias con altos componentes de matemática. En la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, por ejemplo, solo un 10 por ciento del alumnado estaba compuesto por mujeres. La disparidad de género no era motivo de alarma porque, simplemente, se asumía como algo "normal" aquel estereotipo que identificaba a los hombres como seres de pensamiento lógico-científico y a las mujeres como personas hábiles para escribir, enseñar o cuidar.

Los datos estadísticos muestran que, hoy en día, el porcentaje de las mujeres que estudian Ingeniería Matemática es del 30 por ciento. No obstante, todavía persisten los prejuicios sociales sobre qué carreras son las que una mujer debería elegir.

Con este cuadernillo, esperamos contribuir a que se produzca un cambio de mentalidad: que las mujeres elijan una carrera por sus capacidades e intereses.



Mujeres matemáticas ecuatorianas Número 8 Evelyn Cueva Jaramillo

> Investigación y realización: Victoria Novillo Rameix

Coordinación general: Juan Carlos Trujillo

CLAVEMAT - EPN



