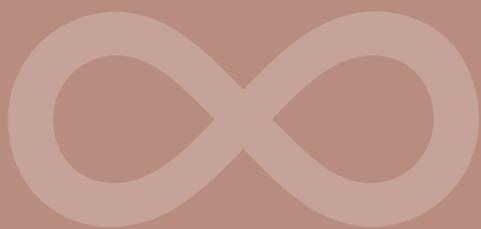
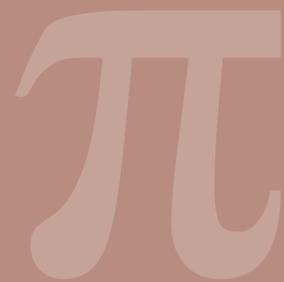
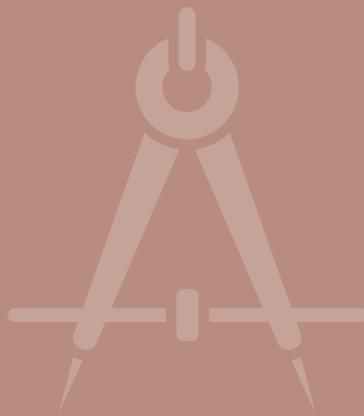
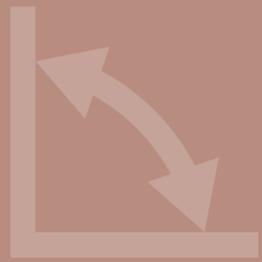
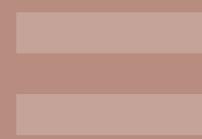
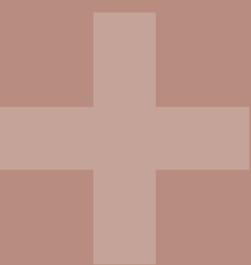
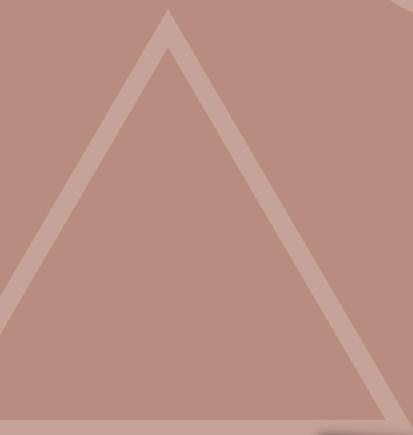


Mujeres matemáticas ecuatorianas



conociendo a

*Estefanía Loayza Romero*



## 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.

L@s jóvenes buscan una carrera que les guste, pero también que les garantice un futuro. Yo les digo: si estudian Matemática o Ingeniería Matemática, siempre tendrán trabajo. En Ecuador, muchos ministerios buscan ingenier@s matemátic@s porque saben que somos personas que resolvemos problemas y que no tenemos miedo de hacer cosas nuevas. Y en otros países del mundo, sobre todo en Europa, nuestros servicios son muy requeridos por empresas de diversa índole. No hay que tener miedo de estudiar esta carrera, solo hay que lanzarse.

**Estefanía Loayza Romero**

# Mis primeros pasos

“Soy quiteña, tengo 30 años. Estudié en varias instituciones educativas. Todos los años de primaria los cursé en el Liceo La Alborada, luego me cambié al Pensionado Olivo y finalmente me gradué en el Colegio Julio María Matovelle. Las matemáticas eran mi pasión. Recuerdo que, en mi adolescencia, resolvía los problemas de Baldor o de Ardura con mucha satisfacción. ¡Me divertía hacerlo! Tanta era mi satisfacción que mis compañer@s me decían: ‘solo te falta escribir la nueva matemática de Loaiza’.

<< Por otro lado, siempre tuve apoyo de mis padres. En casa no teníamos roles definidos: mis hermanos menores y yo hacíamos cosas similares, asumiendo los mismos derechos y responsabilidades. Y claro, eso sembró en mí la idea de que nunca habría algo que, por ser mujer, dejaría de hacer”.



Estefanía cuando era niña.

# La Universidad



Estefanía con su compañera de aula, Paula Castro.

“Cuando estaba en cuarto curso, empecé a preguntarme qué quería hacer de mi vida. Como me divertían las matemáticas y tenía un familiar que estudió Ingeniería Matemática, pensé que esa era una profesión adecuada para mí. Claro, no dejaba de preguntarme qué haría en un futuro como Ingeniera Matemática. Una prima que trabajaba en un banco me alentó, comentándome que en su institución había un Área de Matemática que se encargaba del análisis del riesgo financiero.

<< Así que no dudé más y meses antes de graduarme como Bachiller rendí los exámenes para ingresar a la Escuela Politécnica Nacional. En el primer semestre de la carrera experimenté un fuerte choque: no tenía todas las bases teóricas que necesitaba para aprobar ese nivel. Me comparaba con mis compañeros que se habían graduado del Colegio Benalcázar o del San Gabriel; ellos tenían conocimientos suficientes en derivadas e integrales, temas que yo no había abordado antes. Finalmente, logré aprobar ese semestre, aunque no con buenas calificaciones. En los dos años siguientes reprobé un par de materias y luego todo me fue más sencillo”.

# Mi tesis de pregrado



Estefanía el día de su defensa de tesis de Pregrado junto con Paula Castro, Luis Miguel Torres y Andrés Merino.

“Cuando cursaba los últimos semestres, trabajé como pasante de investigación en un proyecto semilla dirigido por Pedro Merino, cuya temática me sirvió para desarrollar mi tesis de Pregrado. ¿En qué consistió? En proponer un nuevo algoritmo encaminado a resolver un problema de dispersión de plagas de manera localizada. Específicamente, ese algoritmo me ayudó a definir cuánto plaguicida colocar y dónde hacerlo dentro de un área puntual. No obstante, se trató de un modelo aplicable a otro tipo de problemas. Los resultados fueron publicados en una revista internacional.

<< Mi paso por este proyecto y mi vinculación al Centro de Modelización Matemática MODEMAT fue clave en mi vida profesional. Allí aprendí desde cómo formular un problema hasta cómo redactar un artículo académico”.

# Mis años de Posgrado



Estefanía el día de su defensa de tesis de Maestría

“Luego de graduarme como Ingeniera Matemática, ingresé a la Maestría en Optimización Matemática de la Escuela Politécnica Nacional. Mi trabajo de investigación se centró en resolver un problema de optimización relacionado con los pronósticos del clima. Aproximé ciertos parámetros que modelan nuestra atmósfera, usando datos observables. La investigación también fue publicada en una revista.

<< Al culminar mi maestría, apliqué a una beca del gobierno alemán para estudiar un doctorado en Matemática Aplicada. Vivo en Alemania desde hace 4 años y estoy trabajando en mi tesis doctoral, cuya defensa está prevista para septiembre de este año 2021”.

# Mi tesis doctoral

“Mi tesis doctoral gira en torno a la Optimización de formas. Trato de optimizar la forma de algún artefacto para resolver un problema específico. Por ejemplo, ¿cuál es la forma óptima que debe tener el ala de un avión para disminuir las turbulencias? O, ¿cuál es la forma óptima que debe tener una antena para que las señales de comunicación funcionen correctamente? Para ello, en lugar de considerar superficies con un infinito número de puntos, las aproximo con mallas triangulares: coloco muchos triángulos encima de dichas superficies para aproximarlas lo mejor posible y optimizarlas”.

**Definición 1.** Supongamos que  $\Delta$  es un complejo simplicial abstracto de dimensión 2, cuyo conjunto de vértices está dado por  $V = \{1, \dots, N_V\}$ . Decimos que  $\Delta$  es un **complejo de conectividad** si

- $\Delta$  es puro,
- $\Delta$  es conexo por caminos de dimensión 2.

Un complejo simplicial abstracto es un objeto puramente combinatorio, que puede ser entendido como la receta para construir mallas triangulares. Sin embargo, estas (mallas) también dependen de la posición de sus vértices, representada por  $Q = [q_1, \dots, q_{N_V}]$  en  $\mathbb{R}^{2 \times N_V}$ .

Consideremos, además,

$$\Sigma_{\Delta}(Q) := \{\text{conv}\{q_{i_0}, \dots, q_{i_k}\} \mid \{i_0, \dots, i_k\} \in \Delta\} \subset \mathcal{P}(\mathbb{R}^2) \quad (1)$$

donde  $\mathcal{P}(\mathbb{R}^2)$  es el conjunto de partes de  $\mathbb{R}^2$ .

**Teorema 1.** Sea  $\Delta$  un complejo de conectividad  $Q_{\text{ref}} \in \mathbb{R}^{2 \times N_V}$  y  $\Sigma_{\Delta}(Q)$  dado en (1). Entonces, el conjunto  $\mathcal{M}_+(\Delta; Q_{\text{ref}})$  de puntos  $Q \in \mathbb{R}^{2 \times N_V}$  que satisface:

- $\Sigma_{\Delta}(Q)$  es un complejo simplicial geométrico,
- $\Delta$  es el complejo simplicial abstracto asociado a  $\Sigma_{\Delta}(Q)$ ,
- para toda  $\{i_0^k, i_1^k, i_2^k\} \in \Sigma_{\Delta}(Q)$ , el área positiva; es decir,  
$$\mathcal{A}_Q(i_0^k, i_1^k, i_2^k) = \det \begin{bmatrix} q_{i_1^k} - q_{i_0^k} & q_{i_2^k} - q_{i_0^k} \end{bmatrix} > 0,$$
- existe un camino continuo, completamente contenido en  $\mathcal{M}_+(\Delta; Q_{\text{ref}})$ , que une  $Q$  y  $Q_{\text{ref}}$ ,

es una **sub-variedad abierta** de  $\mathbb{R}^{2 \times N_V}$ .

# Mi cotidianidad

“Actualmente trabajo desde casa. Me levanto temprano y desayuno despacio mientras leo noticias, principalmente las de Ecuador. Por lo general, dedico las primeras horas de la mañana a responder correos electrónicos o realizar gestiones administrativas. Luego me dedico a escribir un artículo académico sobre mi tesis doctoral, dividiendo mi tiempo entre preparar los experimentos numéricos y revisar los contenidos y lenguaje del texto. Al medio día, mi compañero y yo nos juntamos para preparar el almuerzo y disfrutar de los platos que cocinamos, mientras discutimos de los detalles de nuestros trabajos. En horas de la tarde, y siempre y cuando el clima lo permita, salimos a caminar un poco para despejarnos.

<< Todas las semanas me reúno con mi tutor de tesis para exponerle mis avances y solventar cualquier pregunta que pueda surgir. Así mismo, dedico un día de la semana a proyectos externos o a reuniones con mis colaboradores”.



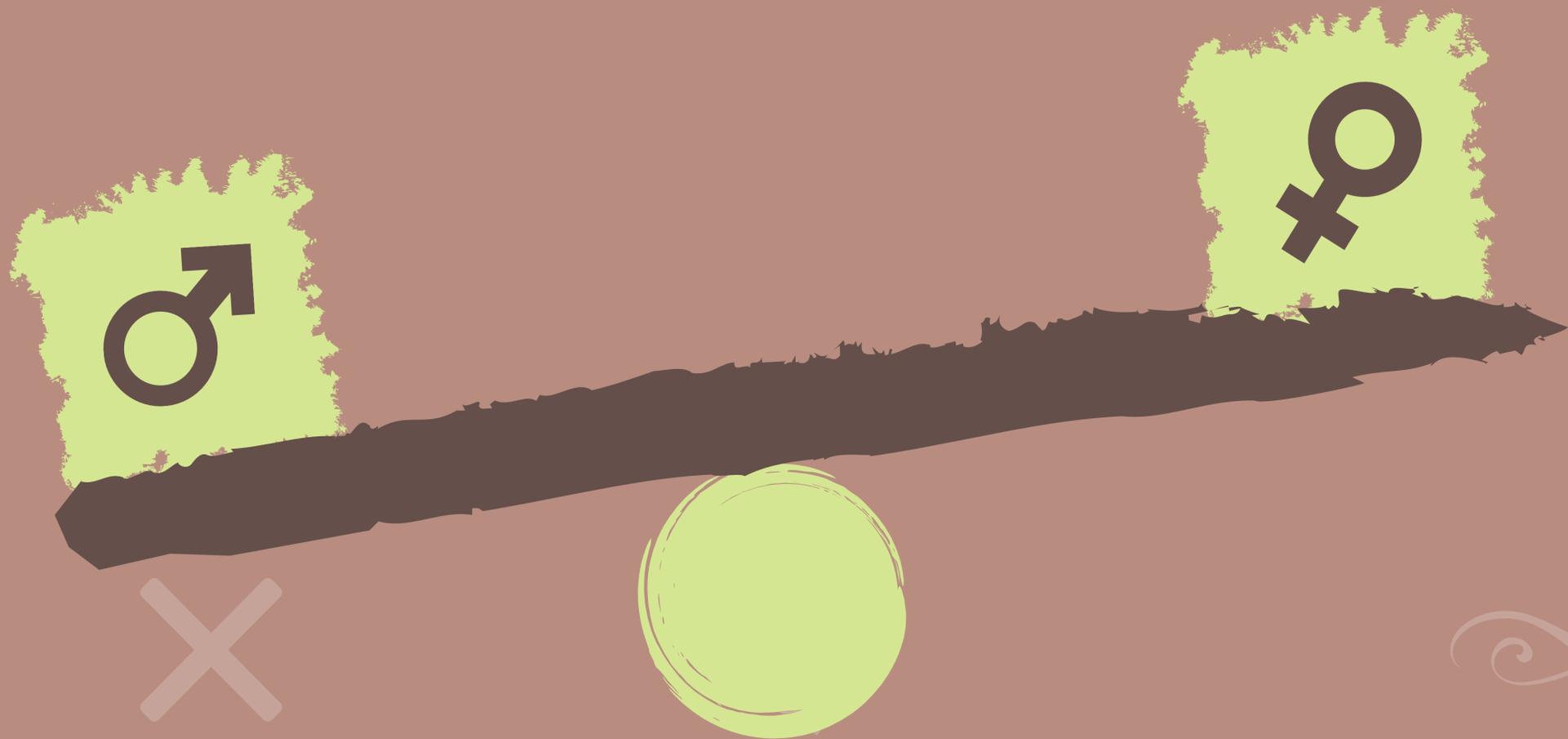
Estefanía en la actualidad

# Hablando de discriminación

“Cuando hablamos de discriminación de género solemos pensar en cosas graves que afectan a las mujeres: maltratos domésticos, violaciones, actos de acoso en los trabajos, disparidad en los salarios, poca representatividad en cargos directivos. Por ello, si me preguntan si he sido discriminada, diría que no, nunca.

<< Ninguna persona me ha negado un empleo por ser mujer o me ha pagado un sueldo inferior cuando he ocupado un puesto de trabajo similar al de un hombre.

Tampoco ningún profesor me ha dicho que no pierda mi tiempo estudiando matemáticas por ser mujer. Siempre he sentido que tengo los mismos derechos y responsabilidades que mis pares hombres”.





## 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 6

Estefanía Loayza Romero



# 1

# $\pi$

**Investigación y realización:**  
Victoria Novillo Rameix

**Coordinación general:**  
Juan Carlos Trujillo

**CLAVEMAT - EPN**

