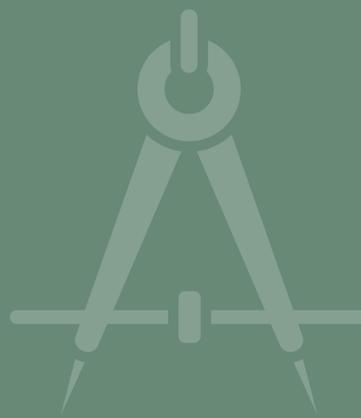


*Mujeres matemáticas ecuatorianas*

1



[x]



$\pi$

$\infty$

*conociendo a  
Sofía Jijón Albán*



+

=

x

<

$\infty$

## 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.

La Matemática se usa para resolver problemas. La modelización matemática aplicada a la biología -que es mi campo de investigación- busca describir determinados comportamientos que se presentan en una población animal, vegetal o humana, mediante un sistema de ecuaciones. Al resolver ese sistema de ecuaciones, logras resolver problemas inherentes a esos comportamientos. Y así como la Matemática se aplica a la Biología, también está presente en otras áreas como la industria, la banca, la docencia y muchas más.

**Sofía Jijón Albán**

# Mis primeros pasos

“Soy quiteña, tengo 33 años. Estudié en la Unidad Educativa CEILAC, institución creada por mi madre que aplicaba la Pedagogía Waldorf. Esta pedagogía no convencional se sustenta en un aprendizaje cooperativo e individualizado donde l@s alumn@s tienen libertad para decidir qué conocimientos quieren adquirir a lo largo de su proceso educativo. L@s profesor@s del CEILAC, entonces, analizaban las habilidades de cada estudiante para plantear estrategias encaminadas a fortalecerlas. Yo siempre tuve inclinación por la Matemática y fue en esa asignatura que mis maestr@s pusieron énfasis, empleando recursos educativos destinados a potenciar mis destrezas matemáticas.

<< Años antes de graduarme, un profesor que era Ingeniero Matemático me habló de su carrera y me animó a que ingresara a la Escuela Politécnica Nacional. Ya en sexto curso, y aun cuando no tenía mucha idea de las aplicaciones de la Matemática, decidí que esa era la profesión que seguiría. Y así fue”.



# La Universidad

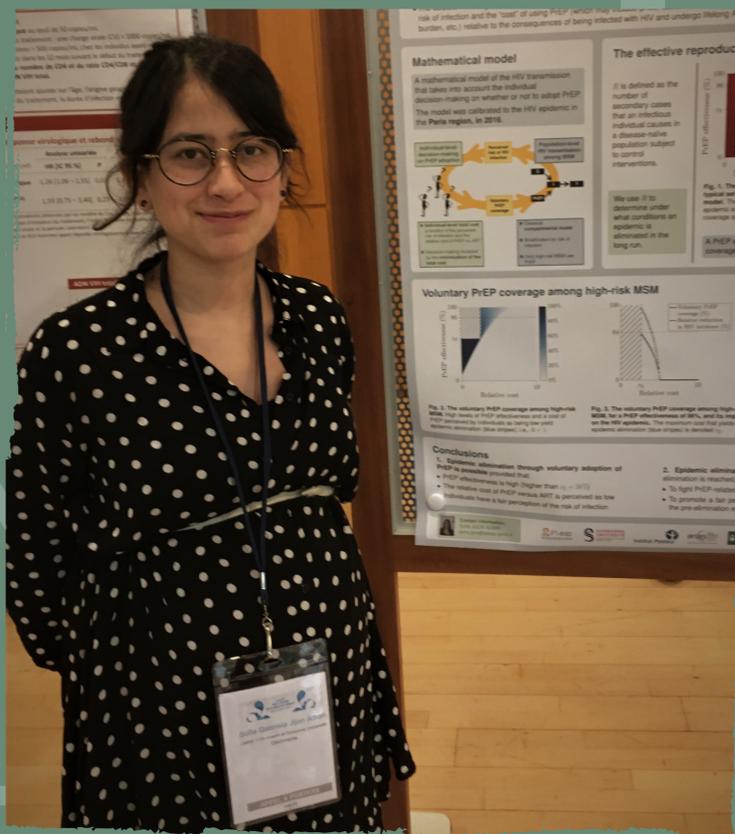
“Experimenté un cambio fuerte cuando pasé de una clase de 9 estudiantes a un aula universitaria compuesta por decenas de alumn@s. La dinámica de trabajo era distinta. ¡El lenguaje era distinto! La Matemática abarcaba campos que eran desconocidos para mí. En cada semestre iba aprendiendo nuevas cosas y ello me motivaba a seguir adelante, con persistencia.

<< Éramos muy poc@s en Matemática. En los primeros semestres adquirí un bagaje importante en Análisis Numérico y Análisis Funcional, pero no tenía inclinación por algún tema o especialidad. Cuando cursaba séptimo semestre, recibí una clase de MathBio y ahí fue que hice un *clic*. Empecé a buscar temas relacionados a la aplicación de las matemáticas a la biología y conversé con Pedro Merino para que dirigiera mi tesis. Mi trabajo consistió en resolver un problema de dispersión poblacional definido por una ecuación diferencial parcial semilineal”.



Sofía el día de su defensa de tesis de pregrado, año 2013.

# Mis años de Posgrado



Sofía como estudiante del doctorado en Modelización Matemática - Universidad Pierre y Marie Curie.

“Luego de graduarme como Matemática, busqué dónde ofrecían programas de MathBio y encontré uno en la *Universidad Pierre y Marie Curie*. Postulé allí y me aceptaron en un programa de Maestría en Modelización Matemática con especialización en aplicaciones a la Biología. Es un programa de Investigación donde l@s estudiantes tienen la posibilidad de realizar pasantías de fin de máster y desarrollar una investigación con miras a continuarla en un posterior doctorado.

<< Mi proyecto lo realicé en el Instituto Pierre Louis de Epidemiología y de Salud Pública dirigido por la bioestadística Virginie Supervie. Consistió en construir un modelo de transmisión del VIH, parametrizado con los datos de personas que viven con esta enfermedad, obtenidos de una enorme base de datos del Instituto de Salud Pública Francés. Con este proyecto, Virginie y yo fuimos candidatas para una beca del doctorado”.

# Mi tesis doctoral

“El trabajo de investigación doctoral lo realicé con Virginie Supervie y también con Romulus Breban, un colega biofísico que se sumó a nuestro proyecto desde los inicios del programa. Lo que hicimos fue construir un nuevo modelo matemático que resultó del engranaje del modelo de transmisión del VIH formulado en los años de maestría -que es parametrizable- con otro de decisión individual. ¿Para qué? Para evaluar el impacto del uso voluntario de medicina antirretroviral en pacientes expuestos a dicha enfermedad. Según estudios científicos publicados en 2015, los antirretrovirales sirven como método preventivo del VIH”.

## El modelo compartimentado

Hacemos más suposiciones para nuestro modelo determinista de tipo SEIR. El programa de vacunación es permanente, independientemente de que exista o no una epidemia. El tratamiento está disponible en cantidad ilimitada y no hay que decidir sobre cuándo empezará el tratamiento. La recuperación completa es posible, con el beneficio de una inmunidad de por vida. Estos supuestos conducen a las siguientes ecuaciones diferenciales ordinarias de tipo *SEIR*:

$$\begin{aligned}\frac{dV}{dt} &= \epsilon p \pi - (\rho + \mu)V, \\ \frac{dS}{dt} &= (1 - \epsilon p)\pi + \rho V - \frac{\beta I}{N} S - \mu S, \\ \frac{dE}{dt} &= \frac{\beta I}{N} S - (v + \mu)E, \\ \frac{dI}{dt} &= vE - (\sigma + \gamma + \mu)I, \\ \frac{dR}{dt} &= (1 - \xi)\sigma I + \gamma I - \mu R, \\ \frac{dT}{dt} &= \xi\sigma I - \mu T.\end{aligned}$$

Los nuevos casos pueden seguir siendo susceptibles (*S*) o pueden adquirir la inmunidad inducida por la vacuna (*V*), en cuyo caso, a partir de este ahora pueden volverse susceptibles de contagio, a medida que la inmunidad inducida por la vacuna disminuye. Los individuos recientemente infectados (*E*) pasan por una etapa latente de infección. Luego, se infectan (*I*) y pueden recuperarse de forma natural (*R*) o mediante tratamiento (*T*). El tamaño total de la población viene dado por  $N = V + S + E + I + R + T$ .

Extracto de la formulación matemática de Sofía Jijón en su tesis doctoral.

# Mi Posdoctorado



Sofía junto con sus colegas.

“Este año de Pandemia coincidió con un año de transición en mi vida. Además de prepararme para defender mi tesis doctoral, he comenzado a trabajar como postdoctorante en un proyecto que busca levantar un modelo de transmisión del COVID-19 entre los profesionales de la salud de hospitales establecidos como centros de cuarentena. Es interesante porque utilizo datos de los hospitales donde su personal entra a trabajar durante varios días y noches, a condición de tener un test negativo antes de iniciar su turno; así, tengo la certeza de que los contagios observados tuvieron lugar dentro de esos hospitales. El proyecto lo estoy llevando a cabo en el Laboratorio de Modelización, Epidemiología y Riesgos Sanitarios del Conservatorio de Artes y Oficios”.

# *Mi cotidianidad*

“Trabajo desde casa y gran parte de mi tiempo estoy en la computadora, construyendo mi modelo matemático del postdoctorado o en reuniones con colegas que me ayudan en este proceso. Mi trabajo es muy colaborativo: ¡@s colegas me escuchan, discuten, sugieren y aportan con sus conocimientos.

<< También me dedico a trámites administrativos para concluir mi titulación del doctorado. Estoy esperando a que una revista publique un artículo con los resultados de mi investigación. La defensa de mi tesis depende de esa publicación. Y bueno, debo cuidar a mi hijo que nació en enero del año pasado, en plena Pandemia. Mi compañero me apoya mucho en ello”.

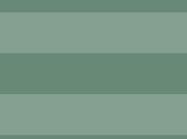
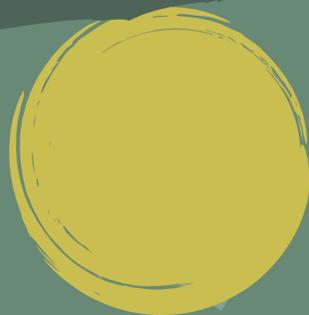


Sofía en la actualidad, 2021.

# Un problema estructural

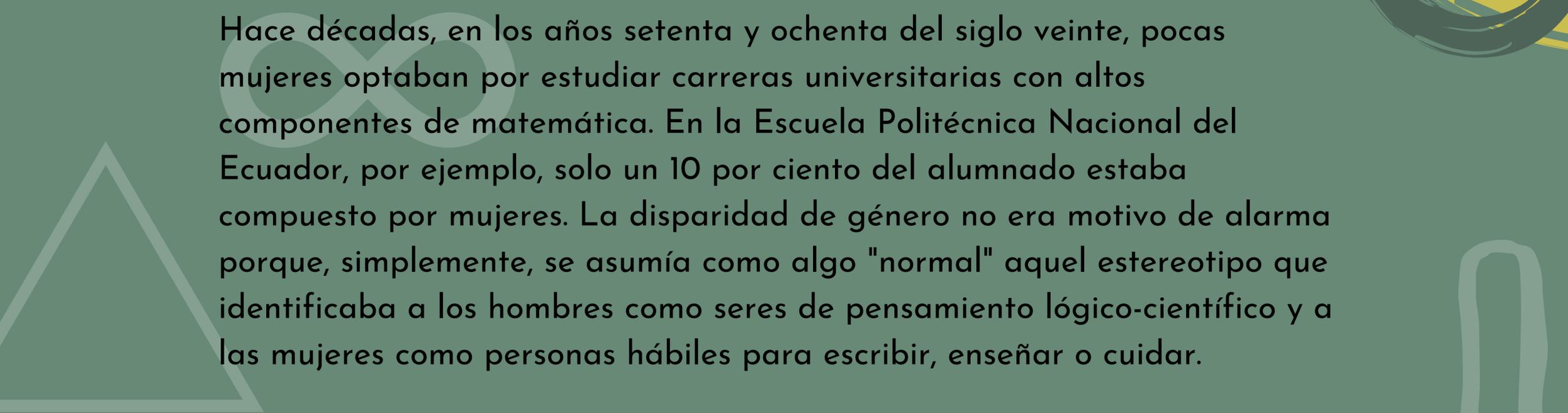
“Yo no he experimentado actos de discriminación por ser mujer. Sin embargo, sí he presenciado ciertas situaciones que evidencian un estado de desigualdad entre hombres y mujeres como un fenómeno estructural, casi naturalizado. Un ejemplo sencillo: cuando era estudiante de Matemática, mi curso estaba compuesto, en su mayoría, por hombres. Éramos tan pocas mujeres que los baños para mujeres solían permanecer cerrados. Tuvimos que solicitar explícitamente a las autoridades que autoricen su apertura.

<< Acá, en los programas de maestría y doctorado relacionados a la epidemiología y a las ciencias de la salud, es diferente: estudian más mujeres que hombres y eso hace que, difícilmente, se produzcan actos de discriminación hacia las mujeres. Sin embargo, luchamos constantemente para que, en foros o en eventos académicos, tengamos representatividad. Cuando empezó la Pandemia y los periodistas buscaban entrevistas con expertos en modelización matemática, acudían a matemáticos hombres, aun cuando en nuestro programa somos más mujeres”.



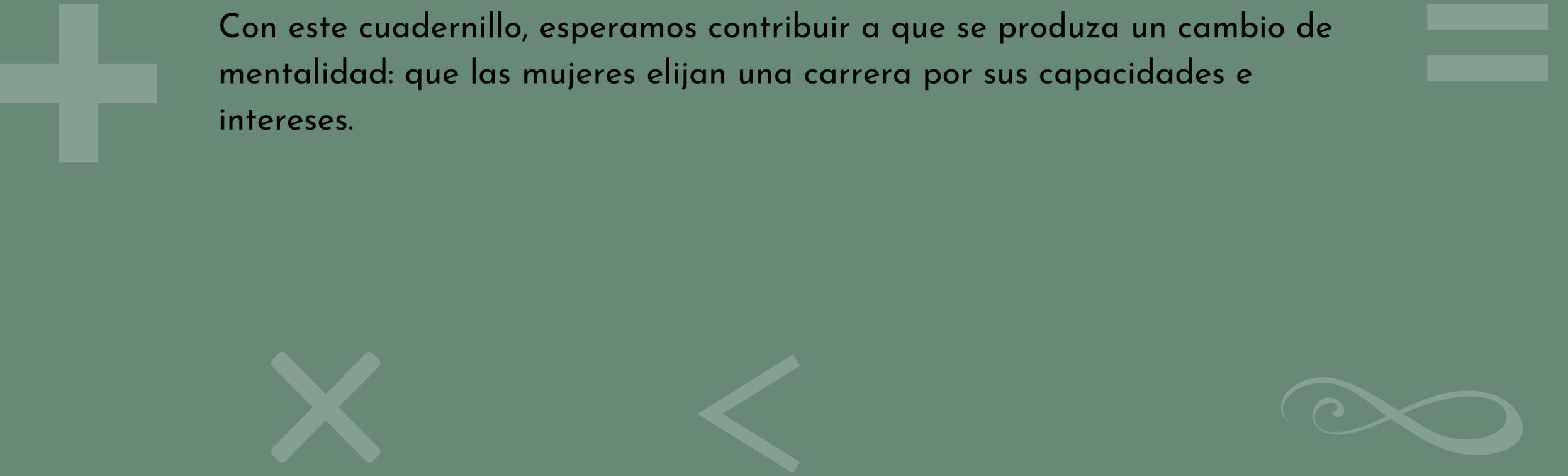


Para finalizar



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 5

Sofía Jijón Albán



Investigación y realización:  
Victoria Novillo Rameix

Coordinación general:  
Juan Carlos Trujillo

CLAVEMAT - EPN

