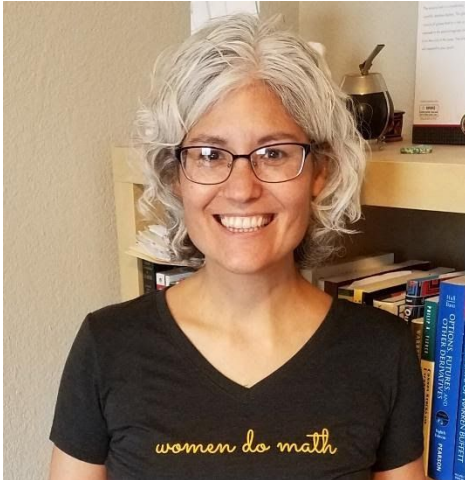


## Mathematics Sin Fronteras

**Speaker 1: Malena Espanol** [Mar 10, Mar 17, Mar 24]

**Title:** Re-Imagining the world through Linear Algebra

**Título:** Re-Imaginando el Mundo a Través del Álgebra Lineal



**Abstract:** In these lectures we will explore basic linear algebra concepts that are used in the processing of digital images. We will start by seeing how images are represented in computers and TV monitors. Then, we will explore how we can use linear algebra to deblur, denoise, and compress digital images.

**Resumen:** En estas clases estudiaremos conceptos básicos de álgebra lineal que se utilizan en el procesamiento de imágenes digitales. Empezaremos viendo cómo se representan las imágenes en las computadoras y luego, investigaremos cómo podemos usar el álgebra lineal para mejorar y comprimir imágenes digitales.

### Biography:

Dr. Malena I. Espanol is an Argentine-American applied mathematician, currently an Assistant Professor at the School of Mathematical and Statistical Sciences at Arizona State University (ASU). She earned a B.S. in mathematics from the University of Buenos Aires, Argentina, and M.S. and Ph.D. in mathematics from Tufts University, USA. After graduation, Dr. Espanol was a postdoctoral scholar at the California Institute of Technology. In 2012, she started a faculty position at The University of Akron where she stayed until 2019 when she joined ASU. Dr. Espanol works on the development, analysis, and application of mathematical models and numerical methods for solving problems arising in science and engineering, with a focus on problems related to materials science, image processing, and medical applications. Dr. Español has given hundreds of presentations at national and international seminars, workshops, and conferences.

### Biografía:

La Dra. Malena Español es una matemática aplicada y docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Estadísticas de la Universidad Estatal de Arizona (ASU) en los Estados Unidos. Obtuvo la licenciatura en matemáticas en la Universidad de Buenos Aires, Argentina, y una maestría y doctorado en matemáticas en la Universidad de Tufts, Estados Unidos. Después de graduarse, realizó un trabajo postdoctoral en el Instituto Tecnológico de California (Caltech) y durante los años 2012-2019 fue docente en la Universidad de Akron. La Dra. Español trabaja en el desarrollo, análisis y aplicación de modelos matemáticos y métodos numéricos a problemas relacionados con la ciencia de los materiales, el procesamiento de imágenes y las aplicaciones médicas. La Dra. Español ha realizado cientos de presentaciones en seminarios, talleres y conferencias nacionales e internacionales y ha supervisado a más de 30 estudiantes de pregrado y posgrado en proyectos de investigación.

### TA: Victoria Uribe.

Victoria Uribe is a Mexican-American PhD student in Applied Mathematics at Arizona State University. Her current research interests include inverse problems, numerical linear algebra, and machine learning.

Victoria Uribe es una estudiante mexicano-estadounidense del doctorado en matemáticas aplicadas en la Universidad Estatal de Arizona en los Estados Unidos. Sus áreas de investigación incluyen problemas inversos, álgebra lineal numérica y aprendizaje automático.



## Mathematics Sin Fronteras

**Speaker 2: Mariel Saez** [[Mar 31](#), [Apr 7](#), [Apr 14](#)]

**Title:** Geometric flows: Deforming geometry in time

**Titulo:** Flujos geométricos: Deformando la geometría en el tiempo



**Abstract:** In this course I will describe what is a geometric flow and how they have been used to address problems in several areas of mathematics. In the last two lectures I will concentrate on the particular case of "Curve shortening flow" and connect it with the main ideas in the field.

**Resumen:** En este curso describire que es un flujo geométrico y cómo estos han sido utilizado en distintas areas de las matemáticas. En las últimas dos clases me concentrare en el ejemplo particular de "Flujo de acortamiento de curvas" y conectarlo con la ideas principales de esta área.

### Biography:

Mariel Saez received he Ph.D. in 2005 from Stanford University, under the supervision of Rafe Mazzeo. Between 2005 and 2008, she held a postdoctoral position at Max Plack instute for Gravitational Physics (Albert Einstein's institute) in Gerhard Huisken's group and currently she is Associate Professor at the mathematics department of Pontificia Universidad Católica de Chile. Her research interests are geometric analysis, with an emphasis on geometric flows and conformal geometry.

### Biografía:

Mariel Sáez obtuvo su Ph.D. en 2005 de Stanford Univesity, con la guía de Rafe Mazzeo. Entre 2005 y 2008 tuvo una posición postdoctoral en el Instituto Max Plack the Fisica Gravitacional (Albert Einstein's institute) en grupo de Gerhard Huisken y actualmente es profesora asociada del departamento de matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sus intereses de investigación estan en el área de análisis geométrico con énfasis en flujos geométricos y geometría conforme.

**TA (TBA)**

Speaker 3: Tatiana Toro [April 21, April 28, May 5]

**Title:** The isoperimetric problem

**Titulo:** ¿Cómo maximizar el área dado el perímetro?



**Abstract:** The isoperimetric problem dates back to the ancient Greeks. It can be stated as follows: Among all closed curves in the plane of fixed length, which curve (if any) maximizes the area of its enclosed region? Although it is easy to obtain a result intuitively, the first mathematically rigorous proof was only obtained only in the 19th century. In this series of lectures we will explore different approaches to this problem. This will give us the opportunity to study some geometry as well as some aspects of the Fourier transform. The isoperimetric problem opens the door to many interesting questions currently under study in an area of mathematics called Geometric Measure Theory. At the end of the course we will discuss some of them.

**Resumen.** El problema isoperimétrico data de los antiguos griegos. Se puede enunciar de la siguiente manera: Entre todas las curvas cerradas en el plano, cual maximiza el área encerrada por ella? Si bien es fácil obtener un resultado de manera intuitiva, la primera demostración rigurosa sólo aparece en el siglo XIX. En esta serie de charlas exploraremos diferentes aproches a este problema. Esto nos dará la oportunidad estudiar algo de geometría así como la transformada de Fourier. El problema isoperimétrico abre la puerta a muchas preguntas interesantes en un área de las matemáticas llamada Teoría Geométrica de la Medida. Hacia el final del curso discutiremos algunas de ellas.

**Biography:**

Professor Toro was born in Bogota, Colombia. Both of her parents were the first in their families to attend college. She received her B.S. from the Universidad Nacional de Colombia in Bogotá and her Ph.D. from Stanford University. She has been a member of the Institute for Advanced Study in Princeton, of the Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) in Berkeley and a fellow at the Radcliffe Institute for Advanced Study. Her awards include a Guggenheim Foundation Fellowship, two Simons Foundation Fellowships, and the Landolt Distinguished Graduate Mentor Award, from the University of Washington. She is a Fellow of the AMS, and a “Miembro Correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales”. In 2020 she was elected as a Member of the American Academy of Arts and Sciences, and she received the Blackwell-Tapia Award.

**Biografía:**

La Profesora Toro nació en Bogotá, Colombia. Sus padres fueron los primeros en las familias en asistir a la universidad. Ella realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y obtuvo el Doctorado en Stanford University. Ha sido miembro del Institute for Advanced Study en Princeton, del Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) en Berkeley, y becaria de en Radcliffe Institute for Advanced Study. Sus premios incluyen la beca de la Fundación Guggenheim (Guggenheim Foundation), dos becas del Simons Foundation, y el premio a Landolt Distinguished Graduate Mentor Award de la Universidad de Washington. Ella es Fellow de la AMS, y Miembro Correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En 2020 fue elegida como miembro del American Academy of Arts and Sciences, y recibió el premio Blackwell-Tapia Award.

**TA (TBA)**

Speaker 4: Maria Chara [May 12, May 19, May 26]

**Title:** An introduction to error correcting codes

**Titulo:** Introducción a los códigos correctores de errores



**Abstract:** Error-correcting codes play an important role in many areas of science and engineering, as they safeguard the integrity of data against the adverse effects of noise in communication and storage. On the most basic level, good error-correcting codes are able to both transmit data efficiently and correct a large number of errors relative to their length. In this short course we will study the basic notions of the theory of error-correcting codes. We will see some classical examples of linear codes over finite fields such as the Hamming codes, Reed-Solomon codes, cyclic codes and BCH codes. We will study classical bounds for the parameters of these codes and their detection and error-correction capabilities.

**Resumen:** Los códigos correctores de errores juegan un papel importante en diversas áreas de la ciencia y la ingeniería, ya que protegen la información de los efectos adversos del ruido en la comunicación y en el almacenamiento de datos. Básicamente, un buen código es aquel capaz de transmitir datos de manera eficiente y, a la vez, corregir una gran cantidad de errores en relación con su longitud. En este

curso corto estudiaremos las nociones básicas de la teoría de códigos correctores de errores. Veremos algunos ejemplos clásicos de códigos lineales sobre cuerpos finitos como los códigos de Hamming, los Reed-Solomon, los códigos cíclicos y los códigos BCH. Estudiaremos cotas clásicas para los parámetros de estos códigos y sus capacidades de detección y de corrección de errores.

**Biography:**

María Chara is Associate Professor at Universidad Nacional del Litoral and Assistant Researcher at the National Council for Scientific and Technical Research in Argentina (Conicet). She obtained her PhD in 2012 at Universidad Nacional del Litoral, under the supervision of Dr. Roberto Miatello (UNC) and Dr. Ricardo Toledano (UNL), working on towers of function fields. Since then, she has been working not only on the theoretical aspects of the theory of function fields over finite fields but also on its applications to coding theory.

**Biografía:**

María Chara es Profesora Asociada de la Universidad Nacional del Litoral e Investigadora Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en Argentina. Obtuvo su doctorado en 2012 en la Universidad Nacional del Litoral bajo la dirección de los Dres. Roberto Miatello (UNC) y Ricardo Toledano (UNL) trabajando en torres de cuerpos de funciones. Desde entonces ha venido trabajando no solamente en los aspectos teóricos de los cuerpos de funciones sobre cuerpos finitos sino también en las aplicaciones de esta teoría a la teoría de códigos.

TA (TBA)