

# Taller de Admisión a la Maestría de Probabilidad y Estadística 2019

El taller de admisión a la Maestría en Probabilidad y Estadística del CIMAT tiene como objetivo exponer a estudiantes a temas contemplados en el examen de admisión a través de la resolución de problemas en los temas relevantes. Además de procurar ejercicios formativos y de reforzamiento, promueve además que haya interacción entre los candidatos a ingresar a la maestría y los investigadores que participan en el taller. Todo ello permite una mejor evaluación de las capacidades y conocimientos de los candidatos, así como dotar de un criterio de autoevaluación para los asistentes.

El taller se realizará del **lunes 1 al viernes 5 de abril de 2019**. Durante estos cinco días los participantes se dedicarán a resolver problemas en las áreas de Cálculo, Análisis Real, Cálculo Vectorial y Álgebra Lineal bajo la supervisión de investigadores y ayudantes del área de Probabilidad y Estadística. Ese mismo periodo es aprovechado para programar la entrevista y presentar el examen de admisión escrito.

Para participar en el taller los estudiantes deben prepararse previamente estudiando los temas que se indican al final de este texto. En la bibliografía se indica, en todos los casos, libros de texto o material de apoyo que pueden obtenerse gratuitamente en internet y que tienen el nivel representativo.

La dinámica del taller es intensiva. Gira en torno a la solución de problemas diversos en los temas especificados. Involucra sesiones interactivas con investigadores y ayudantes, con porciones de trabajo individual y de discusión en grupos, así como la entrega de trabajos por escrito.

Para ser considerado al taller, se deberá completar el registro en línea

(<http://posgrados.cimat.mx>) de solicitud de ingreso la Maestría en Ciencias con Especialidad en Probabilidad y Estadística con fecha 04/04/2019 al 05/04/2019. Las confirmaciones para participar serán función del perfil del aspirante y de disponibilidad de espacio. Los detalles del taller y el proceso final de confirmación serán enviados por el correo electrónico registrado alrededor de la fecha límite de inscripción, que es el 10 de marzo.

Sujeto a posibilidades, el CIMAT contará con un número limitado de becas para cubrir alojamiento y alimentación de los participantes. Para mayor información sobre el taller dirigirse al Dr. Miguel Nakamura ([nakamura@ciamat.mx](mailto:nakamura@ciamat.mx)).

# Temas y bibliografía sugerida

## Temas en Álgebra Lineal

### I. Elementos básicos

Operaciones y propiedades básicas. Sistemas de ecuaciones, reducción gaussiana. Matrices elementales. Descomposición LU. Inversa de una matriz. Eficiencia de algoritmos. Determinantes.

### II. Independencia y ortogonalidad

Espacios vectoriales reales. Independencia lineal. Subespacios. Bases y dimensión. Rango de una matriz. Ortogonalidad. Proyecciones. Ortogonalización vía Gram-Schmidt. Mínimos cuadrados.

### III. Eigenvalores y descomposiciones matriciales

Eigenvalores. Descomposición espectral. Raíz cuadrada de una matriz. Propiedades extremales de eigenvalores. Formas cuadráticas. Matrices positivas definidas. Descomposición espectral y singular. Normas matriciales.

### Referencias:

1. Strang, G. (1976), *Linear Algebra and its Applications*. Academic Press.
2. Noble, B. y Daniel, J.W. (1989), *Álgebra lineal aplicada*. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
3. Hefferon, J. (2011) *Linear Algebra*. Disponible en internet (gratis) en: <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>
4. Treil, S. (2009) *Linear Algebra Done Wrong*. Disponible en internet (gratis) en: [https://www.math.brown.edu/~treil/papers/LADW/LADW\\_2015-07.pdf](https://www.math.brown.edu/~treil/papers/LADW/LADW_2015-07.pdf)

## Temas de Cálculo y Análisis

### I. Cálculo en R

Sistemas numéricos. Sucesiones, límites, convergencia, sucesiones de Cauchy, propiedades de sucesiones convergentes. Series, convergencia, propiedades,

criterios de convergencia.

d. Funciones, límites, continuidad, continuidad uniforme. Sucesiones y series de funciones, convergencia uniforme. Derivación y propiedades de derivadas.

Teoremas del Valor Medio, de Taylor, de L'Hôpital. Definición y propiedades de la Integral de Riemann. Teorema Fundamental del Cálculo. Derivadas de integrales. Integrales impropias.

II. Análisis matemático

Propiedades de orden y de completez de los números reales. Topología de espacios cartesianos. Conjuntos cerrados, abiertos. Conjuntos compactos y Teorema de Heine-Borel. Métricas y Normas. Propiedades y Ejemplos.

### Referencias:

1. Ross, K.A. (1980), *Elementary Analysis: The Theory of Calculus*. Springer-Verlag.
2. Bartle, R.G. (1982), *Introducción al análisis matemático*. LIMUSA.
3. Spivak, M. (1992), *Calculus: cálculo infinitesimal, 2a ed.* Editorial Reverté SA.
4. Trench, W.F. *Introduction to Real Analysis*. Disponible en internet (gratis) en: <http://digitalcommons.trinity.edu/mono/7/>
5. También se pueden consultar las notas del curso de Análisis Real (en español) disponibles en <http://www.cimat.mx:88/~jortega/AnReal.html>

## Temas de Análisis Vectorial

I. Espacios euclidianos. Productos escalares y productos vectoriales.

II. Derivadas y propiedades. Gradientes y derivadas direccionales.

III. Funciones vectoriales. Divergencia y rotacional.

IV. Teorema de Taylor

V. Máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange.

VI. Integrales dobles y triples. Cambio de orden de integración.

VII. Cambio de variables. Coordenadas cilíndricas y esféricas.

### Referencias:

1. Marsden, J.E. y Tromba, A.J. (1996), *Vector Calculus, 4th ed.* W. H. Freeman Company
2. Cain, G. y Herod, J. (1997) *Multivariable Calculus*. Disponible en internet

(gratis) en: <http://people.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html>

Noviembre 8, 2018.