



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

La Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM), la Facultad de Ciencias de la Tierra (FCT) y la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), a través del Cuerpo Académico de Sistemas Complejos: Teoría y Simulación, invitan a la comunidad científica a la I Escuela de Verano de Modelación y Herramientas para el Análisis de Datos (I EVMHAD). Esta edición estará enfocada a explorar diversas herramientas y sus aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática, Biología y Ciencias de la Tierra.

**Última actualización:** 1 de julio del 2021 a las 11:50 hrs

Estaremos colocando el material y actualizaciones del programa en [nuestro repositorio en GitHub](#).

### **Público Objetivo:**

Personas interesadas en las áreas de matemáticas, física, biología, química, biomedicina o áreas afines.

### **Comité Organizador:**

Francisco Hernández Cabrera

Francisco Javier Almaguer Martínez

Cynthia Elizabeth Castillo Silva

### **Inscripciones:**

Romelia Garza Ramírez

Correo electrónico: [rgarzar104994@uanl.edu.mx](mailto:rgarzar104994@uanl.edu.mx)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Expositores:

Joaquín Desiderio López de la Cruz – FCFM UANL  
Cynthia Elizabeth Castillo Silva – FCFM UANL  
Julio César Martínez Sánchez – UANL  
Erasmó Hinojosa Sáenz – FCFM UANL  
Fernando Saldaña Jiménez – FCFM UANL  
Carlos Andrés Rodríguez Avendaño – FCFM UANL  
María Valentina Iréndira Soto Rocha – FCFM UANL  
Michael Francisco Emmanuel González Sánchez – FCT UANL  
Ricardo Miguel Leal López – FCFM UANL  
Rodrigo Rodríguez Gutiérrez – FCFM UANL  
Francisco Javier Almaguer Martínez – FCFM UANL  
Francisco Hernández Cabrera – FCFM UANL  
Miguel de Jesús Román Narváez – FCFM UANL  
Aldo Arvey Marín Olvera – FCFM UANL  
Homero Enrique de la Fuente García – FCFM UANL  
Roberto Soto Villalobos – FCT UANL  
Omar González Amezcua – FCFM UANL  
Patricio Adrián Zapata Morín – FCB UANL  
Eduardo A. Rebollar Tellez – FCB UANL  
Aura Cruz – UAM  
Javier Morales Castillo – FIME UANL  
Por Anunciar

# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Semana 1:

#### Introducción al Análisis de Datos con Python

Joaquín Desiderio López de la Cruz

Duración: 10 horas

Prerrequisitos: Nociones de estadística, cuenta de Google

#### Introducción al Análisis de Datos con R

Cynthia Elizabeth Castillo Silva y Julio César Martínez Sánchez

Duración: 10 horas

Prerrequisitos: Nociones de estadística

### Semana 2:

#### Introducción a Git y a GitHub

Erasmus Hinojosa Sáenz

Duración: 2 horas

Prerrequisitos: Ninguno

#### Modelos Epidemiológicos: Historia e Implementación

Fernando Saldaña Jiménez y Carlos Andrés Rodríguez Avendaño

Duración: 5 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R y nociones básicas de Cálculo

#### Modelo SIR y Análisis de Datos Epidemiológicos

María Valentina Iréndira Soto Rocha

Duración: 5 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R

#### Programación Evolutiva como Herramienta de Búsqueda Exhaustiva

Michael González Sánchez

Duración: 8 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R

# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Semana 3:

#### Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales en Python

Ricardo Miguel Leal López

Duración: 4 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a Python

#### DNA Walk

Rodrigo Rodríguez Gutiérrez

Duración: 5 horas

Prerrequisitos: Bases de estadística y cálculo, conocimientos generales de biología y bioquímica

#### Modelación Estocástica

Francisco Javier Almaguer

Duración: 1 hora

Prerrequisitos: Nociones de probabilidad. Deseable conocimientos de álgebra

#### Modelación de Sistemas Dinámicos

Francisco Hernández Cabrera

Duración: 3 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R. Cálculo diferencial, nociones de ecuaciones diferenciales, matrices

#### Análisis Mecánico de una Burbuja y el Estrés Estudiantil

Miguel de Jesús Román Narváez

Duración: 1 hora

Prerrequisitos: Ninguno

#### Medicina de Precisión

Francisco Hernández Cabrera

Duración: 1 hora

Prerrequisitos: Ninguno



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Semana 4:

#### Método de Kriging para Interpolación Espacial

Aldo Arvey Marín Olvera

Duración: 5 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a Python

#### ¿Qué es la aleatoriedad?

Homero Enrique de la Fuente García

Duración: 3 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R, nociones de estadística

#### Generación de Números Aleatorios con Distribución no Uniforme

Roberto Soto Villalobos

Duración: 4 horas

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a R. Contar con una computadora para realizar los ejercicios del taller. Contar con conocimientos elementales de la teoría de Probabilidad

#### Lenguajes de Programación

Erasmus Hinojosa Sáenz

Duración: 2 horas

Prerrequisitos: Ninguno

#### Dinámica Molecular de biomoléculas (Coarse-grained)

Patricio Adrián Zapata Morín

Duración: 3 horas

Prerrequisitos: Conocimiento en manejo de comandos de terminal, código bash o Shell script y estar familiarizado con el uso de OS Linux, tener instalado en su PC el software de MD Gromacs 2020

#### Simulación de Sistemas mediante Dinámica Molecular

Omar González Amezcua

Duración: 1 hora

Prerrequisitos: Haber llevado el curso introductorio a Python.

#### Análisis de Supervivencia con Regresión de Cox y Kaplan-Meier

Eduardo A. Rebollar Tellez

Duración: 2 horas

Prerrequisitos: Requisitos mínimos: nociones básicas de estadística y uso de programa IBM-SPSS. Descargar con anticipación a versión de prueba del programa SPSS

# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática, Biología y Ciencias de la Tierra

CALENDARIO (UTC-5)

Lunes 5 de julio	Martes 6 de julio	Miércoles 7 de julio	Jueves 8 de julio	Viernes 9 de julio
9:00 – 10:50 hrs Introducción a Python	9:00 – 10:50 hrs Introducción a Python	9:00 – 10:50 hrs Introducción a Python	9:00 – 10:50 hrs Introducción a Python	9:00 – 10:50 hrs Introducción a Python
10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK
11:10 – 13:00 hrs Introducción a R	11:10 – 13:00 hrs Introducción a R	11:10 – 13:00 hrs Introducción a R	11:10 – 13:00 hrs Introducción a R	11:10 – 13:00 hrs Introducción a R
Lunes 12 de julio	Martes 13 de julio	Miércoles 14 de julio	Jueves 15 de julio	Viernes 16 de julio
9:00 – 10:50 hrs Git y GitHub	9:00 – 10:50 hrs Programación Evolutiva	9:00 – 10:50 hrs Programación Evolutiva	9:00 – 10:50 hrs Programación Evolutiva	9:00 – 10:50 hrs Programación Evolutiva
10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK	10:50 hrs BREAK
11:10 – 12:00 hrs Modelos Epidemiológicos	11:10 – 12:00 hrs Modelos Epidemiológicos	11:10 – 12:00 hrs Modelos Epidemiológicos	11:10 – 12:00 hrs Modelos Epidemiológicos	11:10 – 12:00 hrs Modelos Epidemiológicos
12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK
12:10 – 13:00 hrs Modelo SIR	12:10 – 13:00 hrs Modelo SIR	12:10 – 13:00 hrs Modelo SIR	12:10 – 13:00 hrs Modelo SIR	12:10 – 13:00 hrs Modelo SIR
Lunes 19 de julio	Martes 20 de julio	Miércoles 21 de julio	Jueves 22 de julio	Viernes 23 de julio
9:00 – 9:50 hrs Ecuaciones Diferenciales	9:00 – 9:50 hrs Ecuaciones Diferenciales	9:00 – 9:50 hrs Ecuaciones Diferenciales	9:00 – 9:50 hrs Ecuaciones Diferenciales	9:00 – 9:50 hrs Análisis Mecánico
9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK
10:00 – 10:50 hrs Por Anunciar	10:00 – 10:50 hrs Modelación Estocástica	10:00 – 10:50 hrs Sistemas Dinámicos	10:00 – 10:50 hrs Sistemas Dinámicos	10:00 – 10:50 hrs Sistemas Dinámicos
10:50 hrs BREAK	10:50 am BREAK	10:50 am BREAK	10:50 am BREAK	10:50 am BREAK
11:10 – 12:00 hrs DNA Walk	11:10 – 12:00 hrs DNA Walk	11:10 – 12:00 hrs DNA Walk	11:10 – 12:00 hrs DNA Walk	11:10 – 12:00 hrs DNA Walk
12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK
12:10 – 13:00 hrs Por Anunciar	12:10 – 13:00 hrs Por Anunciar	12:10 – 13:00 hrs Por Anunciar	12:10 – 13:00 hrs Por Anunciar	12:10 – 13:00 hrs Medicina de Precisión
Lunes 26 de julio	Martes 27 de julio	Miércoles 28 de julio	Jueves 29 de julio	Viernes 30 de julio
9:00 – 9:50 hrs Interpolación Espacial	9:00 – 9:50 hrs Interpolación Espacial	9:00 – 9:50 hrs Interpolación Espacial	9:00 – 9:50 hrs Interpolación Espacial	9:00 – 9:50 hrs Interpolación Espacial
9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK	9:50 hrs BREAK
10:00 – 10:50 hrs Aleatoriedad	10:00 – 10:50 hrs Aleatoriedad	10:00 – 10:50 hrs Aleatoriedad	10:00 – 13:00 hrs Dinámica Molecular	10:00 – 10:50 hrs Simulación de Sistemas
10:50 am BREAK	10:50 am BREAK	10:50 am BREAK		9:50 hrs BREAK
11:10 am – 12:00 hrs Números Aleatorios	11:10 am – 12:00 hrs Números Aleatorios	11:10 am – 13:00 hrs Números Aleatorios		11:00 – 13:00 hrs Análisis de Supervivencia
12:00 hrs BREAK	12:00 hrs BREAK			
12:10 – 13:00 hrs Lenguajes de Programación	12:10 – 13:00 hrs Lenguajes de Programación			



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

## Introducción al Análisis de Datos con Python

Semana 1

**Expositor:** Joaquín Desiderio López de la Cruz

**Duración:** 10 horas (lunes 5 a viernes 9 de julio de 9:00 – 10:50 hrs)

### Semblanza:

Joaquín nació en Villahermosa, Tabasco, México. Estudiante de octavo semestre de la Licenciatura en Matemáticas por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es coautor del libro 'Cálculo Diferencial', texto dirigido por la Doctora Lilia Alanís López dentro del programa 'Escribe tus libros de texto' en espera de impresión por Área de Divulgación Científica de UANL. Ha tomado seis cursos enfocados a la programación y Análisis de Datos. Creador e instructor del taller 'Introducción a Python' impartido en la FCFM mediante COMEMAT.

### Resumen:

En este taller el asistente aprenderá conceptos básicos para la extracción, manipulación, comprensión y análisis estadístico de datos en Python. El asistente será capaz de realizar un análisis de regresión lineal, múltiple y polinomial a bases de datos con Python, así como de implementar pruebas de hipótesis y dibujo de gráficos que le ayuden a tomar decisiones.

**Requisitos:** Este taller requiere un conocimiento básico de estadística, pero no experiencia previa en programación. Además, se requerirá una cuenta de Google.

### Temario:

- Conociendo Google COLAB
- Conceptos básicos de Python
  - Variables Condicionales
  - Ciclos
  - Funciones
  - Listas
- Conceptos básicos del Análisis de Datos con Python
  - Archivos csv
  - Dataframes
  - Análisis de Regresión (lineal, lineal múltiple, polinómica)
- ANOVA

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Introducción al Análisis de Datos con R

Semana 1

**Expositores:** Cynthia Elizabeth Castillo Silva y Julio César Martínez Sánchez

**Duración:** 10 horas (lunes 5 a viernes 9 de julio de 11:10 – 13:00 hrs)

#### Semblanza:

Cynthia es estudiante de octavo semestre de la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde también hace investigación en bioinformática. Es presidenta de la Comunidad de Estudiantes de Matemáticas, integrante de Bisontech y colaboradora en Científicas Mexicanas. Creadora e instructora del taller 'Introducción a R' impartido en la FCFM mediante COMEMAT.

Julio es estudiante de doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es maestro en ciencias en Estadística. Ha trabajado en la aplicación de modelos estadísticos de datos provenientes de encuestas, generación de indicadores y comunicación de resultados mediante software open source como R, Python.

#### Resumen:

En este taller se aprenderán los conceptos básicos para el manejo de datos y su representación gráfica en lenguaje R. El asistente será capaz de analizar y manipular datos en forma simple y tendrá las bases necesarias para explorar paqueterías de funciones más complejas.

**Requisitos:** Este taller requiere un conocimiento básico de estadística, pero no experiencia previa en programación.

#### Temario:

- Introducción
  - Instalación e Interfaz
  - Espacio de trabajo y bibliotecas
  - Documentación
- Tipos de datos
- Estructuras de datos
  - Vectores
  - Matrices y Arreglos
  - Dataframes
  - Listas
- Condicionales
- Ciclos
- Funciones
- Lectura y escritura de datos
- Transformación de datos con dplyr
- Tidy Data con tidyr
- Joins
- Visualización de datos con ggplot2

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Introducción a git y a GitHub

Semana 2

**Expositor:** Erasmo Hinojosa Sáenz

**Duración:** 2 horas (lunes 12 de julio de 9:00 – 10:50 hrs)

**Semblanza:**

Físico egresado de la UNAM. Amante de la ciencia y entusiasta de la programación.

**Resumen:**

Actualmente, para realizar cualquier trabajo científico se requiere programación. Los científicos incluso tienen que crear su propio software que ellos y otros usarán en su investigación. Para hacer esto, git y GitHub son herramientas muy importantes. GitHub es una plataforma para guardar proyectos de código en la nube y para colaborar con otros en esos proyectos. Esta plataforma hace uso de git, que es un administrador de versiones usado principalmente para desarrollar código. Este taller presentará una introducción a git y GitHub, mostrando cómo trabajar con código de un repositorio local o remoto, propio o de otra persona, individualmente o en colaboración con otros.

**Requisitos:** Ninguno.

**Temario:**

- Introducción
  - ¿Qué son git y GitHub?
  - Diferencias entre GitHub y Google Drive
  - Registrarse en GitHub
  - Instalación y configuración de git
  - Herramientas suplementarias
- Repositorios locales y remotos
- Clonar un repositorio
- Colaboración en software de código abierto

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Modelos Epidemiológicos: Historia e Implementación

Semana 2

**Expositor:** Fernando Saldaña Jiménez y Carlos Andrés Rodríguez Avendaño

**Duración:** 5 horas (lunes 12 a viernes 16 de julio de 11:10 – 12:00 hrs)

#### Semblanza:

Fernando Saldaña Jiménez es Licenciado en Matemáticas Aplicadas y tiene Maestría en Matemática Educativa, grados obtenidos en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Coahuila. Es Catedrático en la Facultad de Ingeniería de la UAdeC. Actualmente culminó el primer semestre del Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas en la FCFM de la UANL.

#### Resumen:

En el taller se presenta el contexto histórico que originó la necesidad de algunos modelos epidemiológicos, enseguida se realiza un análisis de los fundamentos matemáticos de cada modelo presentado, así como una propuesta para programar el modelo.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a R y nociones básicas de Cálculo.

#### Temario:

- El modelo epidemiológico de Bernoulli por epidemia de viruela
- El modelo de P. D. Enko por epidemia de sarampión
- El modelo Reed-Frost
- Modelos compartimentales

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Modelo SIR y el análisis de datos epidemiológicos

Semana 2

**Expositor/a/es:** María Valentina Iréndira Soto Rocha

**Duración:** 5 horas (lunes 12 a viernes 16 de julio de 12:10 – 13:00 hrs)

#### Semblanza:

Egresada de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la U.A.N.L. Actualmente estudiante de la Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas del Centro de Investigación en Ciencias Físico Matemáticas de la F.C.F.M. cuya tesis se encuentra orientada al Análisis de Datos de COVID-19 en México.

#### Resumen:

El fin del taller es que el asistente sea capaz de realizar análisis de regresión lineal y no lineal, así como comprender y programar un algoritmo evolutivo utilizando R, también se dará una introducción a los modelos compartimentales SIR en donde aplicando las herramientas antes mencionadas se realizará un análisis de datos del COVID-19 utilizando las bases de datos del gobierno de México.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a R o tener conocimientos básicos de programación.

#### Temario:

- Regresión
  - Regresión Lineal
  - Regresión No Lineal
- Algoritmo evolutivo
  - Descripción del algoritmo
  - Programación del algoritmo
  - Implementación del algoritmo
- Modelo SIR
  - Descripción del modelo
- Análisis de datos COVID-19

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Programación Evolutiva como Herramienta de Búsqueda Exhaustiva

Semana 2

**Expositor:** Michael Francisco Emmanuel González Sánchez

**Duración:** 8 horas (martes 13 a viernes 16 de julio de 9:00 – 10:50 hrs)

**Semblanza:**

Michael Francisco Emmanuel González Sánchez, nacido en Monterrey, Nuevo León en el año de 1997 un 4 de octubre, graduado como Ingeniero Geofísico en la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UANL con mención honorífica por su distinción en la defensa de tesis titulada "Modelado de inversión 3D de anomalías gravimétricas mediante programación evolutiva y estrategias evolutivas". Ha trabajado con el desarrollo de algoritmos de optimización en el área de gravimetría. Participó como miembro y capitán del equipo representativo de la UANL en el Imperial Barrel Award, una competencia internacional dirigida por la AAPG.

**Resumen:**

Taller enfocado a los fundamentos y aplicaciones de programación evolutiva, la generación de su algoritmo mediante R para algunos problemas de optimización, y la aplicación en problemas de geofísica en gravimetría y registros de pozo.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a R.

**Temario:**

- Introducción a Programación Evolutiva
- Fundamentos
- Estructura y aplicaciones
- Generación de rutinas en R
- Resultados
- Aplicaciones en gravimetría y registros de pozo

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales en Python

Semana 3

**Expositor:** Ricardo Miguel Leal López

**Duración:** 4 horas (lunes 19 a jueves 22 de julio de 9:00 – 9:50 hrs)

#### Semblanza:

Ricardo es un estudiante de Física en su último semestre que decidió especializarse como físico computacional enfocado al modelado numérico. Comenzó trabajando con la técnica de Dinámica Molecular para la experimentación de sistemas nanoatómicos en el departamento de materiales de la facultad. Decidió estudiar por fuera para conocer más sobre la matemática computacional aplicada. Tiene experiencia en métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales, métodos estadísticos para simular situaciones con un alto grado de aleatoriedad y métodos de predicción.

#### Resumen:

Taller dedicado a la explicación de métodos numéricos para la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias, parciales y estocásticas. Se enseñarán distintos métodos numéricos y posteriormente se darán ejemplos de ecuaciones diferenciales junto a su aplicación práctica.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a Python.

#### Temario:

- Métodos numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
- Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
- Métodos numéricos para Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Métodos numéricos para Ecuaciones Diferenciales Estocásticas

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### DNA Walk

Semana 3

**Expositor:** Rodrigo Rodríguez Gutiérrez

**Duración:** 5 horas (lunes 19 a viernes 23 de julio de 11:10 – 12:00 hrs)

#### Semblanza:

Rodrigo es Químico Bacteriólogo Parasitólogo de la Facultad de Ciencias Biológicas, Licenciado en Física de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas ambas en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Maestría en Ciencias (Física) de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí, postulante al Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas en la UANL.

#### Resumen:

El objetivo del taller es el de dar a conocer a la caminata de ADN como una herramienta importante en el análisis filogenético. La importancia de este tipo de herramientas reside en que tienen el potencial de estudiar especies que estén distanciadas desde el punto de vista evolutivo y ofrecen la oportunidad de obtener resultados cuantitativos para el estudio de la filogenia.

**Requisitos:** Bases de estadística y cálculo, conocimiento general básico de biología y bioquímica.

#### Temario:

- Caminata aleatoria y aplicaciones

- Características del ADN

  - ADN mitocondrial y análisis filogenético

- Aplicación de la caminata aleatoria al ADN

- Introducción a la transformada de wavelet y el análisis espectral aplicadas al ADN

- Estructura de las proteínas y breve análisis del método PAM (Accepted Point Mutation).

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Modelación Estocástica

Semana 3

**Expositor:** Francisco Javier Almaguer Martínez

**Duración:** 1 hora (martes 20 de julio de 10:00 – 10:50 hrs)

#### Semblanza:

Licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Doctorado en Ciencias (Física) en la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Profesor de Física y Matemáticas en la Facultad de Ciencias y de Biología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Actualmente es profesor en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

#### Resumen:

En la charla se presentan algunos conceptos básicos de la teoría de procesos aleatorios, necesarios para abordar el problema más general de la utilidad de la modelación estocástica en el análisis de datos. Estos conceptos incluyen las nociones de experimento aleatorio, espacio muestral, medida de probabilidad, espacio de probabilidad, variable aleatoria, proceso estocástico, funciones de probabilidad, valores esperados y funciones de correlación, entre otros. Como ejemplo de aplicación de la teoría se muestran algunos esbozos del análisis de tres sistemas con propiedades aleatorias subyacentes: las variaciones en el índice de precios y cotizaciones (el IPC mexicano), el problema de la distribución de saltos entre números primos sucesivos y la distribución de raíces reales en polinomios aleatorios.

**Requisitos:** Nociones básicas de probabilidad. Deseable un poco de álgebra.

#### Temario:

- Experimento aleatorio
- Espacio muestral
- Medida de probabilidad
- Espacio de probabilidad
- Variable aleatoria
- Función de densidad de probabilidad
- Función de distribución
- Valor esperado
- Varianza
- Función de correlación
- Proceso estocástico

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Modelación de Sistemas Dinámicos

Semana 3

**Expositor:** Francisco Hernández Cabrera

**Duración:** 3 horas (miércoles 21 a viernes 23 de julio de 10:00 – 10:50 hrs)

#### Semblanza:

Lic. en Física, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Posdoctorado en Bioinformática y análisis de datos biomédicos en CIMAT. Profesor-Investigador de la FCFM, SNI nivel I y perfil PRODEP. Sus líneas de investigación se orientan al estudio transdisciplinar de fenómenos complejos como la Medicina de Precisión, Modelación Matemática y Biofísica, considerando leyes generales de los sistemas dinámicos distribuidos. Estas líneas de investigación involucran herramientas de cálculo fraccional, fractalidad, análisis topológico de datos, análisis multivariado en alta dimensionalidad, análisis de series de tiempo, machine learning, bases de datos certificadas y métricas evolutivas que relacionan el genotipo-fenotipo molecular e información genómica personalizada.

#### Resumen:

En este taller se abordará la teoría para la modelación de sistemas dinámicos clásicos (depredador-presa, competencia, cooperación) y se realizarán ejemplos en lenguaje R. Esta modelación es utilizada para comprender y cuantificar los cambios de especies que pueden existir en un ecosistema cerrado, en condiciones de equilibrio o bien cuando algunas especies no logran el equilibrio. El objetivo del taller es introducir a los participantes a la modelación matemática de sistemas dinámicos por medio de ecuaciones diferenciales.

**Requisitos:** Cálculo diferencial, nociones de ecuaciones diferenciales, haber llevado el curso introductorio a R, matrices.

#### Temario:

- Los sistemas complejos
  - Modelación de sistemas complejos
  - Modelo Lotka-Volterra
- Modelo depredador-presa
- Modelo de Competencia
- Modelo de Cooperación

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### **Análisis Mecánico de una Burbuja y el Estrés Estudiantil**

**Semana 3**

**Expositor:** Miguel de Jesús Román Narváez

**Duración:** 1 hora (viernes 23 de julio de 9:00 – 9:50 hrs)

**Semblanza:**

Estudiante de 5to semestre de la Licenciatura en Física de la UANL.

**Resumen:**

En esta plática, se hace un análisis exhaustivo de las propiedades mecánicas y geométricas de una burbuja, con enfoque en el balance de las fuerzas que actúan sobre su superficie como característica obvia y determinante de la existencia de la burbuja para hacer analogía al estrés en estudiantes universitarios, y el balance entre la vida personal y la vida académica.

**Requisitos:** Ninguno.

**Temario:**

- Propiedades geométricas de una esfera hueca
- Balance de fuerzas
- Variación de parámetros
- Propiedades geométricas II
- Dinámica superficial de la burbuja
- Estabilidad de la burbuja
- Cuando la burbuja se rompe

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Medicina de Precisión

Semana 3

**Expositor:** Francisco Hernández Cabrera

**Duración:** 1 hora (viernes 23 de julio de 12:10 – 13:00 hrs)

**Semblanza:**

Lic. en Física, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Posdoctorado en Bioinformática y análisis de datos biomédicos en CIMAT. Profesor-Investigador de la FCFM, SNI nivel I y perfil PRODEP. Sus líneas de investigación se orientan al estudio transdisciplinar de fenómenos complejos como la Medicina de Precisión, Modelación Matemática y Biofísica, considerando leyes generales de los sistemas dinámicos distribuidos. Estas líneas de investigación involucran herramientas de cálculo fraccional, fractalidad, análisis topológico de datos, análisis multivariado en alta dimensionalidad, análisis de series de tiempo, machine learning, bases de datos certificadas y métricas evolutivas que relacionan el genotipo-fenotipo molecular e información genómica personalizada.

**Resumen:**

En esta plática se verá la importancia de comprender las interacciones farmacogenómicas para evaluar la respuesta terapéutica y efectos adversos de fármacos en forma personalizada.

**Requisitos:** Ninguno.

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Método de Kriging para Interpolación Espacial

Semana 4

**Expositor:** Aldo Arvey Marín Olvera

**Duración:** 5 horas (lunes 26 a viernes 30 de julio de 9:00 – 9:50 hrs)

**Semblanza:**

Mi nombre es Aldo Arvey, soy estudiante de último año en Física, en la UANL. Actualmente estoy trabajando junto al Dr. Francisco Almaguer en interpolación de datos de lluvia a través de estaciones pluviales en los estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas.

**Resumen:**

En este taller será práctico, donde se dará una introducción a la geoestadística, las herramientas matemáticas utilizadas y el modelo de interpolación de datos Kriging, se les proporcionará una base de datos, donde los participantes utilizarán lo aprendido para interpolar los datos y hacer uso de Kriging.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a Python.

**Temario:**

- Introducción a la Geoestadística y Kriging
- Manejo de datos
- Semivariograma
- Método Kriging
- Exposición de resultados

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### ¿Qué es la aleatoriedad?

Semana 4

**Expositor:** Homero Enrique de la Fuente García

**Duración:** 3 horas (lunes 26 a miércoles 28 de julio de 10:00 – 10:50 hrs)

#### Semblanza:

Licenciatura en Matemáticas en la FCFM de la UANL. Maestría en Ingeniería Física Industrial en el Posgrado de la FCFM de la UANL. Actualmente desempeñándose como profesor de Licenciatura por parte de la Academia de Matemáticas de la FCFM. Actualmente también como pasante en el Doctorado en Ingeniería Física Industrial en el Posgrado de la FCFM de la UANL. Intereses personales: Física Teórica, Matemáticas puras, Teoría de la Computación y sus límites. Línea de investigación actual: Matemática aplicada a la Elasticidad no-lineal, Plasticidad y Fenómenos de Fractura. Terminando un artículo sobre el estudio de grietas en el concreto mediante ciertas técnicas matemáticas que permitan reproducir conocidos resultados en la literatura, así como nuevos resultados (trabajo en progreso).

#### Resumen:

¿Existen los eventos verdaderamente aleatorios en la Naturaleza o al menos en las Matemáticas? ¿A qué nos referimos con *verdaderamente aleatorios* en la pregunta anterior? Asumiendo la hipótesis de aleatoriedad, ¿cómo podemos distinguir entre un proceso aleatorio del que no lo es? En una primera instancia, ¿es posible distinguir entre un proceso aleatorio del que no lo es? Abordaremos las consecuencias de los cuestionamientos anteriores en el ámbito práctico de la simulación de procesos aleatorios por máquinas deterministas (computadoras clásicas). La generación de “*verdaderos números aleatorios*” es fundamental para simular procesos aleatorios y la mayoría de las veces lo que se genera son números pseudoaleatorios. Finalmente analizaremos la conexión del concepto matemático de aleatoriedad con los Teoremas de Incompletitud de Gödel. ¿Es teóricamente posible obtener para todo proceso suficiente información que nos permita decidir con absoluta certeza si el proceso es fundamentalmente aleatorio?

**Requisitos:** Nociones de estadística.

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Generación de Números Aleatorios con Distribución no Uniforme

Semana 4

**Expositor:** Roberto Soto Villalobos

**Duración:** 4 horas (lunes 26 y martes 27 de 11:10 – 12:00 hrs, miércoles 28 de julio de 11:10 – 13:00 hrs)

#### Semblanza:

Roberto es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Tierra desde 1997, es egresado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Ha colaborado en diferentes proyectos en el área de Matemáticas Aplicadas, Programación, y solución de problemas Inversos mediante Heurísticas. Ha participado en la publicación de diferentes artículos científicos. Ha sido director de Tesis de licenciatura. Actualmente se encuentra realizando investigación sobre análisis de lluvias en el área metropolitana de Monterrey.

#### Resumen:

La generación de números aleatorios es importante en la simulación, en este taller trabajaremos con los conceptos básicos de probabilidad, Implementaremos en el lenguaje R la generación de números aleatorios con distribuciones no uniformes y resolveremos algunos problemas básicos.

**Requisitos:** Haber llevado el curso introductorio a R. Contar con una computadora para realizar los ejercicios del taller. Contar con conocimientos elementales de la teoría de Probabilidad: probabilidad clásica, funciones de distribución, funciones de probabilidad, álgebra elemental, derivadas e integrales elementales.

#### Temario:

- Introducción a generación de números aleatorios en R
- Distribuciones no uniformes
- Generación de números aleatorios con distribución no uniforme
- Aplicaciones

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

## Lenguajes de Programación

Semana 4

**Expositor:** Erasmo Hinojosa Sáenz

**Duración:** 2 horas (lunes 26 y martes 27 de julio de 12:10 – 13:00 hrs)

**Semblanza:**

Físico egresado de la UNAM. Amante de la ciencia y entusiasta de la programación.

**Resumen:**

La programación tiene una cantidad inagotable de aplicación, por lo que se vuelve una poderosa herramienta para cualquier profesionista. Lamentablemente, existe una abrumadora cantidad de lenguajes de programación que es difícil decidir cuál aprender primero. En esta plática se presenta un análisis de algunos lenguajes de programación, haciendo énfasis en las ventajas y usos principales de cada uno. Finalmente, se invita a quienes tengan un poco de experiencia en cómputo científico a aprender Julia. Esto se hace mostrando que Julia es muy similar a cualquier otro lenguaje de alto nivel, así como sus principales diferencias de sintaxis con Octave, Python y R.

**Requisitos:** Ninguno.

**Temario:**

- Análisis de lenguajes
  - Tipos de lenguajes
  - Paradigmas de programación
  - Ventajas de distintos lenguajes
  - Comparación de estos lenguajes
- Julia
  - Comandos básicos
  - Diferencias con Octave, Python y R
  - Recursos oficiales de los lenguajes

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Dinámica Molecular de biomoléculas (Coarse-grained)

Semana 4

**Expositor:** Patricio Adrián Zapata Morín

**Duración:** 3 horas (jueves 29 de julio de 10:00 – 13:00 hrs)

#### Semblanza:

Graduado de Licenciatura en Biotecnología Genómica (UANL FCB). Maestría y Doctorado en Ingeniería y Física Biomédica del CINVESTAV unidad Monterrey. Parte importante de su desarrollo en el posgrado fue la implementación de lógica de programación orientado a temas de investigación de áreas multidisciplinarias. Dinámica Molecular, rutinas automatizadas, implementación de Inteligencia artificial, análisis y depuración de datos masivos, entre otros, son parte de los temas que estuvo abordando durante su posgrado. Los últimos 5 años se ha desempeñado como Docente/Investigador de la FCB UANL, lo que le ha dado la oportunidad de madurar múltiples proyectos relacionados con el uso de rutinas de ciencias de datos y Dinámica Molecular.

#### Resumen:

La Dinámica molecular (MD) se logra al resolver la ecuación de movimiento de Newton para un sistema de  $N$  átomos interactuando entre sí ( $m_i \frac{\partial^2 r_i}{\partial t^2} = F_i, i = 1 \dots N$ ), la ecuación se resuelve simultáneamente en pequeños pasos, a cada uno de estos intervalos de tiempo se le acopla la presión y la temperatura que se mantienen en valores constantes. Gromacs es uno de los paquetes de dinámica molecular mayormente empleado para realizar la MD, esto gracias a la gran variedad de análisis que éste puede realizar. Por ejemplo, este puede modelar la evolución en tiempo real de una proteína en un medio acuoso (agua) en escalas de nano, micro o milisegundos, resolviendo las ecuaciones del sistema en ordenes de 1 a 10 femtosegundos. La dinámica de esta biomolécula estará determinada de manera directa por el número, tipo y naturaleza de los aminoácidos que la compongan, los cuales resultaran eventualmente en un punto de equilibrio donde todas las posiciones atómicas encontraran su estado de mínima energía. Esto se hace tomando en cuenta aspectos como el potencial que tenga el sistema, al igual que las interacciones electrostáticas de largo (Coulomb) y corto alcance (Lennard-Jones) entre otros.

En este taller emplearemos la estrategia de MD coarse-grained para analizar diversos patrones de interés en términos de estabilidad de una proteína, lo anterior con la finalidad de familiarizar al usuario con la herramienta de gromacs al igual que con las subrutinas que ya vienen implementadas en el paquete de MD para interpretar los resultados de la dinámica.

**Requisitos:** Conocimiento en manejo de comandos de terminal, código bash o Shell script y estar familiarizado con el uso de OS Linux, tener instalado en su PC el software de MD Gromacs 2020: [\[Link\]](#)

#### Temario:

- Introducción a la Dinámica Molecular
- Gromac (MD)
- All-atom vs coarse grain MD
- Taller práctico CG MD de una proteína

[VOLVER AL CALENDARIO](#)



# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Simulación de Sistemas mediante Dinámica Molecular

Semana 4

**Expositor:** Omar González Amezcua

**Duración:** 1 hora (viernes 30 de julio de 10:00 hrs a 10:50 hrs)

**Semblanza:**

Omar González Amezcua es profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas en la Universidad Autónoma De Nuevo León. Licenciado en Física por la Universidad de Guadalajara, con estudios de Maestría y Doctorado realizados en el CINVESTAV. Cuenta con dos estancias de investigación, una en la UNAM y otra en POSTECH. Sus líneas de investigación se desarrollan en tópicos relacionados con Sistemas Complejos, por ejemplo: teoría y simulación de sistema multi-componentes (polímeros, moléculas y membranas), teoría de coloides, y estudio de sistemas estocásticos.

**Resumen:**

Estudiar las ideas principales para entender el fundamento de la simulación por el método de Dinámica Molecular. Se establecerán las bases teóricas del proceso de simulación y se estudiarán algunos ejemplos de sistemas físicos.

**Requisitos:** Haber asistido al curso introductorio a Python. Nociones de dinámica y cálculo.

**Temario:**

- Principios de Dinámica
- Tercera Ley de Newton
- Serie de Taylor
- Sistema de iteración
- Ejemplos

[VOLVER AL CALENDARIO](#)





# I Escuela de Verano

## Modelación y herramientas para el análisis de datos

con aplicaciones en Epidemiología, Bioinformática,  
Biología y Ciencias de la Tierra

### Análisis de Supervivencia con Regresión de Cox y Kaplan-Meier

Semana 4

**Expositor:** Eduardo A. Rebollar Téllez

**Duración:** 2 horas (viernes 30 de julio de 11:00 – 13:00 hrs)

**Semblanza:**

Biólogo (UANL), Maestría en Ciencias especialidad entomología Médica (UANL), doctorado (PhD) Keele University (Staffordshire, UK). Adscripción: Laboratorio de Entomología Médica, Departamento de Zoología de Invertebrados FCB/UANL. Nombramiento: Profesor titular “B”. Academia Mexicana de Ciencias, SNI nivel 2, perfil PRODEP.

**Resumen:**

El curso-taller sobre análisis de la supervivencia usando los modelos de Kaplan-Meier y la Regresión de riesgo de Cox está enfocado a los interesados en aprender y comprender estas importantes herramientas análisis estadístico. Los análisis de riesgo son útiles en diversos campos de investigación clínica, epidemiológica, en biología, en actuario e incluso en la industria. El objetivo de este minicurso-taller es el de revisar los componentes y definición de los modelos, así como ver el desarrollo en IBM-SPSS de un ejemplo para analizar e interpretar los resultados. Otro objetivo es que los participantes desarrollen el análisis de datos y revisar sus resultados. Este curso-taller está enfocado a complementar las herramientas de análisis en el contexto de epidemiología.

**Requisitos:** Requisitos mínimos: nociones básicas de estadística y uso de programa IBM-SPSS. Descargar con anticipación a versión de prueba del programa SPSS en: [\[Link\]](#)

**Temario:**

- Modelo de Kaplan-Meier
  - Ejemplo
  - Ejercicio con datos proporcionados
- Regresión de riesgo de Cox
  - Ejemplo
  - Ejercicio con datos proporcionados

VOLVER AL CALENDARIO