



# iimas

## OBJETIVOS

---

**Profesor:** Dr. Carlos Erwin Rodríguez  
**Cubículo:** 103, Depto. Probabilidad y Estadística, IIMAS-UNAM  
**Página:** <http://sigma.iimas.unam.mx/carloserwin/>  
**Correo-e:** carloserwin@sigma.iimas.unam.mx  
**Ayudante:** Act. Paola Lizeth Rojas.  
**Correo-e:** paolalizethrs@gmail.com

---

**Programa:** Lic. en Ciencia de Datos.

**Curso:** 0603 Métodos Estadísticos.

**Horarios de clase:**

- Teoría: martes (M) y jueves (J) de 11:30 a 13 horas.
- Práctica: viernes (V) de 12 a 14 horas.

**Página WEB:** <http://sigma.iimas.unam.mx/carloserwin/metestad.html>

### ▪ Objetivos generales

- Conocer, entender y aplicar la teoría básica de inferencia estadística.
- Conocer, entender y usar las herramientas necesarias para el análisis exploratorio de datos.

### ▪ Objetivos específicos

- Entender la relación que existe entre la probabilidad y la inferencia estadística. Así como su papel en la ciencia de datos.
- Realizar análisis exploratorios de información en bases de datos reales.
- Implementar el método Bootstrap para hacer inferencia no paramétrica clásica sobre alguna característica de interés de una población o fenómeno.
- Aplicar los métodos básicos de inferencia estadística: estimación puntual y estimación por intervalos. Lo anterior desde los enfoques clásico y bayesiano.
- Entender las nociones básicas de pruebas de hipótesis desde la perspectiva clásica.

## TEMARIO

### 0. Introducción y motivación

- 0.1. De probabilidad a estadística.
- 0.2. Conceptos básicos.
- 0.3. División de la estadística.

## 1. Estadística descriptiva con R

- 1.1. Manejo de bases de datos.
- 1.2. Medidas y gráficas descriptivas.
- 1.3. Un poco de programación.
- 1.4. Elaboración de documentos con R (R Markdown).

## 2. Modelos e inferencia estadística

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Modelos paramétricos y no paramétricos.
- 2.3. Muestras aleatorias.
- 2.4. Conceptos fundamentales de inferencia estadística.

## 3. Estadística no paramétrica

- 3.1. Función de distribución empírica.
- 3.2. Funcionales estadísticos.
- 3.3. Sesgo varianza y error cuadrático medio.
- 3.4. Ley Débil de los Grandes Números.
- 3.5. Teorema Central de límite.
- 3.6. Bootstrap no paramétrico.
- 3.7. Ejemplos con R.

## 4. Conceptos preliminares de inferencia estadística paramétrica

- 4.1. Familias exponenciales y familias de localización y escala.
- 4.2. Función de verosimilitud.
- 4.3. El enfoque frecuentista.
- 4.4. El enfoque Bayesiano.
- 4.5. Ejemplos con R.

## 5. Herramientas de inferencia estadística paramétrica

- 5.1. Elementos de teoría de decisiones.
- 5.2. Estimación puntual.
- 5.3. Estimación por intervalo y pruebas de hipótesis.
- 5.4. Predicción.
- 5.5. Ejemplos con R.

Los libros que usaremos en el curso serán: Wasserman (2013), Ogunnaike (2010), Pruim (2018) y Hogg et al. (2015).

## Referencias

- Hogg, R., Tanis, E., Zimmerman, D.L., 2015. Probability and Statistical Inference. 9<sup>th</sup> ed., Pearson.
- Ogunnaike, B., 2010. Random Phenomena: Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers. 1st ed., CRC Press. URL: <https://doi.org/10.1201/b17197>.
- Pruim, R., 2018. Foundations and Applications of Statistics. Pure and Applied Undergraduate Texts. second ed., American Mathematical Society.
- Wasserman, L., 2013. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer Texts in Statistics, Springer New York.

## EVALUACIÓN

a) **Exámenes y tareas.** Cada concepto se evalúa del 0 al 10:

- Tarea 1: Estadística descriptiva con R (15 %);  $\rightarrow T$ .
- Examen 1: Estadística no paramétrica (25 %);  $\rightarrow E_1$ .
- Examen 2: Conceptos preliminares de inferencia estadística paramétrica (25 %);  $\rightarrow E_2$ .
- Examen 3: Herramientas de inferencia estadística paramétrica (25 %);  $\rightarrow E_3$ .
- Participación (10 %);  $\rightarrow P$ .

Así, la calificación se obtendrá vía el siguiente promedio ponderado

$$C = 0.15 \times T + 0.25 \times (E_1 + E_2 + E_3) + 0.1 \times P.$$

Para obtener la calificación a reportar en actas ( $CF$ ), la calificación obtenida  $C$ , se redondeará al entero más cercano:

$$CF = \text{REDONDEAR}(C, 0).$$

b) **Examen final.** En caso de que la calificación obtenida en a) sea no aprobatoria (o si así lo prefiere el alumno), se presentará un examen final que incluirá el material de todo el curso. En este caso:

$$CF = \text{REDONDEAR}(\text{calif examen final}, 0).$$

El control de las calificaciones se lleva en Excel, así que la función **REDONDEAR** que se usará será la de Excel. La función **round** de R tiene un comportamiento distinto.

## REGLAS DEL CURSO

- En el salón de clase.
  - No se pasa lista, por lo que no es indispensable asistir a clases. Sin embargo, se recuerda que la participación tiene un peso de 10 % en la calificación final.
  - No se permite el uso de computadoras, tabletas o celulares durante la clase. Sólo existen las siguientes excepciones: la tableta puede usarse únicamente para tomar notas y la computadora sólo para correr un programa o analizar una base de datos que se está trabajando durante la clase.

- Para los exámenes.
  - Se buscará que cada examen ordinario dure 2 horas.
  - Se buscará que el examen final dure 4 horas.
  - Si alguien copia (o hace trampa), la calificación asignada será 0.
  - Si el curso se aprueba con 6, entonces no se tiene derecho a solicitar examen final.
  - La calificación del examen final reemplaza la calificación obtenida vía exámenes y tareas (no se toma el máximo).
  - No hay reposición de exámenes.
  
- Para las tareas.
  - En equipos de 2 o 3 alumnos.
  - No hay reposiciones sobre las tareas.
  - En caso de que se identifiquen dos o más tareas “idénticas” (o muy parecidas), la calificación obtenida será lo que hayan sacado; dividido entre el número de tareas “idénticas”.