

## PROGRAMA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

**Carrera:** Ingeniería en Alimentos

**Asignatura:** Probabilidad y Estadística

**Núcleo al que pertenece:** Inicial Obligatorio III<sup>1</sup>

**Docentes:** Osmar Darío Vera, Claudia Buongiorno, Sergio Romero,

**Prerrequisito obligatorio:** Análisis Matemático IIA

### Objetivos

Se espera que quienes cursen la asignatura logren:

- familiarizarse con el concepto de azar e incertidumbre desde la fenomenología presente en su contexto real,
- detectar la presencia de lo estocástico en el campo científico en el que deberá convivir,
- analizar la probabilidad desde las diversas concepciones en las que se encuentra inserta,
- manipular los conceptos fundamentales de la teoría de probabilidades para comprender la esencia del conocimiento estadístico,
- aplicar la teoría de lo estocástico al análisis de datos,
- internalizar la importancia de lo probable, lo posible, lo estadísticamente válido;
- utilizar las herramientas básicas del software R (<http://cran.r-project.org/>).
- leer y comprender trabajos de revistas de investigación con avances en la materia.

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 454/15. Para el Plan Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario.

## **Contenidos mínimos**

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias, discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método Montecarlo.

**Carga horaria:** 6 horas semanales

## **Programa analítico**

### **Unidad 1: Probabilidad.**

Definiciones. Clásica, axiomática subjetiva e inferencial. Espacio muestral y evento. Técnicas de conteo. Probabilidad condicional. Teorema de la Probabilidad Total y de Bayes. Independencia de eventos. Introducción al software R.

### **Unidad 2: Variables aleatorias y sus funciones de probabilidad.**

Variables aleatorias discretas y continuas. Funciones de distribución. Densidad y funciones de masa de probabilidad de variables aleatorias discretas. Uso de la hoja Excel para generar distribuciones. Transformaciones y Esperanzas. Distribuciones de funciones de una variable aleatoria. Valores esperados. Momentos y funciones generadoras de momentos.

### **Unidad 3: Distribuciones y familias de distribuciones comunes.**

Funciones de distribución: Uniforme, Binomial o Bernoulli, Binomial negativa, Poisson, Hipergeométrica y Geométrica. Uso de hoja Excel. Funciones de densidad: Uniforme, Gamma, Normal o de Gauss, Beta, Cauchy, Lognormal, Doble Exponencial. Weibull. Uso del Mathemática (software) para la gráfica de distribuciones continuas y los cambios que operan en ellas al variar los valores de sus parámetros. Familias Exponenciales. Introducción e importancia. Esperanzas y varianzas, funciones generadoras de momentos

#### **Unidad 4: Modelos Multivariados.**

Función de distribución y de densidad conjunta de probabilidad. Función de distribución y de densidad marginal de probabilidad. Función de distribución y de densidad condicional de probabilidad. Distribuciones Multivariadas. Esperanza Condicional. Desigualdades e identidades, numéricas y con probabilidad.

#### **Unidad 5: Muestras aleatorias.**

Propiedades de una muestra aleatoria. Suma de variables aleatorias de una muestra aleatoria. Conceptos de convergencia. Débil y Fuerte. Teorema central del límite. Simulación usando el software R. Distribución para la media muestral. Distribución para la varianza muestral. Distribución t y distribución F.

#### **Unidad 6: Estadística descriptiva. Introducción al Análisis de Datos.**

Razones del estudio descriptivo de fenómenos. Población y muestra. Parámetros y variables aleatorias. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión o variabilidad. Métodos gráfico y tabular para el estudio de muestras. Uso del software R.

#### **Unidad 7: Teoría de la estimación.**

Estimación puntual y por intervalos. Métodos de estimación puntual: Momentos, Máxima Verosimilitud y Mínimos Cuadrados. Estimación por intervalos de confianza. Estimación para la media, la varianza y la proporción de una población. Análisis de salidas del software R. Estimación para la diferencia de medias. Análisis de salidas del software R. Bondad de un estimador.

#### **Unidad 8: Pruebas de hipótesis.**

Hipótesis estadísticas y de investigación, diferencia. Procedimientos de prueba. Pruebas de una y dos colas. Elección del tamaño de la muestra para probar igualdad de medias. Prueba de la diferencia de proporciones. Prueba de varianzas. Realización y análisis de pruebas de hipótesis utilizando el software R.

## **Unidad 9: Recta de regresión y coeficiente de correlación.**

Correlación entre dos variables. Recta de regresión. Relación con la esperanza condicional. Covarianza y coeficiente de correlación. Análisis de los valores del coeficiente de correlación. Elección de un modelo de regresión. Uso del software R para adecuar modelos.

### **Bibliografía**

#### Bibliografía obligatoria:

- Devore, Jay. “Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias” (2008). CENGAGE Learnig. DeGroot, Morris (1992). “Probabilidad y Estadística”. Addison Wesley Iberoamericana.
- Marona, “Probabilidad y Estadística elementales para estudiantes de ciencias”(1995). Editorial Exacta.
- Meyer, Paul (1999). “Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas”. Addison Wesley Iberoamericana.
- Santaló, Luis (1980). “Probabilidad e Inferencia estadística”. Monografía Nº 11. Serie Matemática. Editorial EUDEBA.
- Spiegel, Murray at all (2004). “Probabilidad y Estadística”. Serie Schaum. McGraw- Hill.
- Spiegel, Murray. (2004). “Estadística”. Serie Schaum. McGraw- Hill.
- Walpole – Myers (1992). “Probabilidad y Estadística para Ingenieros”. Interamericana.

#### Bibliografía de consulta:

- Box, Hunter y Hunter (1988). “Estadística para Investigadores”. Editorial Reverté.
- Casella, George & Berger Roger (2001). “Statistical Inferece”. Duxbury Press.
- Del Pino, Guido (1995). “Estadística. Teoría y Métodos. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ross, Sheldon (2005). “A First Course in Probability. Macmillian. New York.
- Ross, Sheldon (2006) “Introduction to Probability Models”. Academia Press.

Además de tener en cuenta la bibliografía expuesta aquí, el/la estudiante deberá estar familiarizado/a con ciertas revistas de investigación, en las cuales se publican los últimos avances en la materia. Entre estas se encuentran: *Journal of Statistical American Association* y *Technometrics*; ésta última es en realidad subtitulada: “*A Journal of Statistical for de Physical, Chemical, and Engeneering Sciences*”. La finalidad de este trabajo es acercarlos a las técnicas para leer y comprender *papers*, que serán moneda corriente en su trabajo ulterior.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

### **Organización de las clases**

Modalidad Teórico – Práctico. Tendremos jornadas de trabajo en el laboratorio de computación asignado.

El/la docente hará exposiciones, usando software con ejemplos en clase, ocupando data show. Se resolverán trabajos aplicados en clase y en el laboratorio de computación.

### **Modalidad de evaluación**

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18).

#### Modalidad regular

Para acreditar esta asignatura se debe:

- Aprobar dos parciales teórico – prácticos (o sus correspondientes recuperatorios) con calificaciones igual o superiores a 4 puntos.
- Aprobar los trabajos de laboratorio.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS N° 201/18):

Las asignaturas podrán ser aprobadas mediante un régimen regular, mediante exámenes libres o por equivalencias.

Las instancias de evaluación parcial serán al menos 2 (dos) en cada asignatura y tendrán carácter obligatorio. Cada asignatura deberá incorporar al menos una instancia de recuperación.

El/la docente a cargo de la asignatura calificará y completará el acta correspondiente, consignando si el/la estudiante se encuentra:

- a)** Aprobado (de 4 a 10 puntos)
- b)** Reprobado (de 1 a 3 puntos)
- c)** Ausente
- d)** Pendiente de Aprobación (solo para la modalidad presencial).

Dicho sistema de calificación será aplicado para las asignaturas de la modalidad presencial y para las cursadas y los exámenes finales de las asignaturas de la modalidad virtual (con excepción de la categoría indicada en el punto d).

Se considerará Ausente a aquel/lla estudiante que no se haya presentado a la/s instancia/s de evaluación pautada/s en el programa de la asignatura. Los ausentes a exámenes finales de la modalidad virtual no se contabilizan a los efectos de la regularidad.

#### Modalidad libre

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas y problemas de aplicación.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/Unidad	Actividad				Evaluación
		Teoría	Práctica			
			Res. Prob.	Lab.	Otros	
1	Experimentos aleatorios. Teoría de Probabilidad. Clase 1 Algunos ej TP1	X				
1	Conteo. Probabilidad condicional, independencia, T. de Bayes	X				
2	Conteo. Probabilidad condicional, independencia, T. de Bayes	X				
2	Resolución de Problemas TP1	X	X			
3	Variable aleatoria discreta. Propiedades de la Varianza. Distribución geométrica.	X				
3	Resolución de problemas TP2.		X			
4	Binomial Hipergeométrica.	X				
4	Ejercicios adicionales. Poisson y Procesos de Poisson.	X	X			
5	Variables aleatorias continuas. Uniforme, exponencial. Instalación y uso de R. Resolución TP 3	X	X			
5	Variables aleatorias continuas. Uniforme, exponencial. Instalación y uso de R. Resolución TP 3	X	X			
6	Resolución TP4 (Continuas). Uso de R.		X			

6	Variable aleatoria normal. Resolución de Problemas TP4.	X	X			
7	Resolución de Problemas TP4	X				
7	Repaso teórico práctico de los temas para Parcial I. Adicionales		X			
8	Consultas	X	X			
8	<b>Primer parcial</b>					X
9	Ley de los Grandes números, suma de V. A. Teorema Central del límite.	X				
9	Ley de los Grandes números, suma de V. A. Teorema Central del límite.	X				
10	Estadística Descriptiva: Aplicación con R. Indicaciones para TP descriptiva por grupos. Aplicaciones de estadística descriptiva: Uso R.	X	X			
10	Resolución de Problemas TP5 (TCL) <b>Recuperatorio Parcial I</b>	X	X			X
11	Propiedades de los estimadores. Distribuciones chi-cuadrado, t. Distribución de la media y la varianza muestral. TP5	X	X			
11	Propiedades de los estimadores. Distribuciones chi-cuadrado, t. Distribución de la media y la varianza muestral. terminar TP5	X	X			
12	Estimación puntual. Estimación por IC para $\mu$ y varianza. <b>Trabajo R</b>	X	X			X
12	Estimación por IC asintóticos. Resolución de Problemas TP6 (IC).		X			
13	Prueba de Hipótesis, para la media y prueba de t	X				
13	Prueba de Hipótesis para la varianza y asintóticos		X			
14	Prueba de Hipótesis cont. Potencia ejemplos con R – Trabajo Práctico 7	X	X			X



14	Cont Trabajo Practico 7 - y Adicionales Prueba Hipótesis		X			
15	Regresion Lineal Simple, int RLM, uso de R	X	X			
15	Trabajo Practico Regresion Lineal	X	X			
16	<b>Segundo parcial</b>					X
16	<b>revisión parcial / consultas</b>	X	X			
17	<b>Recuperatorio Parcial II</b>					X
17	<b>Integrador</b>					X
18	<b>Coloquio final</b>					X
18	Resultados-cierre de actas					