



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección General de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## **INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"**

**Nivel:** Terciario

**Carrera:** Profesorado en Matemática

**Trayecto disciplinar**

**Instancia curricular (materia):** PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA

**Cursada (anual / cuatrimestral):** ANUAL

**Carga horaria:** 5 HORAS CÁTEDRA SEMANALES

**Profesor:** Lic. ENRIQUE FABIÁN VALIÑO

### **Propósitos:**

- Adquirir los conocimientos necesarios para el cálculo de probabilidades como medio de comprender las leyes que gobiernan los fenómenos no determinísticos y valorar la importancia del método estadístico en las situaciones de labor científica y en especial en la toma de decisiones.
- Brindar apoyo a los futuros docentes en la metodología de la enseñanza de la estadística y la introducción al cálculo de probabilidades para la Educación General Básica/Educación Secundaria Básica y el Nivel Polimodal (en la Provincia de Buenos Aires) y del Nivel Secundario (en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

### **Objetivos:**

- Aplicar las diversas definiciones y teoremas al cálculo de probabilidades a través de situaciones problemáticas concretas.
- Relacionar parámetros estadísticos con probabilísticos.
- Realizar inferencia estadística en un contexto probabilístico y valorar la importancia del muestreo para la toma de decisiones y especialmente en el control de calidad.
- Valorar la importancia que tiene el correcto aprendizaje de la materia para la formación de los alumnos de nivel Secundario.

- Discutir posibles estrategias para la enseñanza de la ciencia a nivel de secundario y superior.

### **Contenidos / Unidades temáticas:**

#### **Unidad Nro. 1: *Estadística descriptiva***

- 1.1. Breve historia de la estadística. Las etapas del método estadístico: recolección de datos, tabulación de datos y análisis de los distintos tipos de gráficos estadísticos, medición de datos y predicción. Población y muestra. Individuo, atributo y carácter. Variables discretas y continuas.
- 1.2. Toma de datos y ordenación. Distribuciones de frecuencia. Intervalos de clase y límites de clase. Límites reales de clase. Tamaño o anchura de un intervalo de clase. Marca de clase. Histogramas y polígonos de frecuencia. Distribuciones de frecuencia relativa. Distribuciones de frecuencia acumulada. Ojivas. Distribuciones de frecuencias relativas acumuladas. Ojivas porcentuales. Curvas de frecuencia. Ojivas suavizadas. Tipos de curvas de frecuencia.
- 1.3. Medidas o parámetros de centralización o de tendencia central: la media aritmética, la mediana y la moda. Cálculo de estas medidas para series simples de datos, series de frecuencia y distribuciones en intervalos de clase. Relación empírica entre media, mediana y moda. Media armónica. Media geométrica. Relación entre las distintas medias. Cuartiles, deciles y percentiles.
- 1.4. Medidas o parámetros de dispersión: el desvío, el desvío medio, la varianza y el desvío estándar. Rango. Cálculo de estas medidas para series simples de datos, series de frecuencia y distribuciones en intervalos de clase. Coeficiente de variación.
- 1.5. Momentos. Momentos para series simples de datos, series de frecuencia y datos agrupados en intervalos de clase. Relaciones entre momentos. Coeficiente de sesgo y de kurtosis. Momentos en forma adimensional. Distribución en intervalos de clase de distinta anchura. Frecuencia relativa corregida, densidad de frecuencia.

#### **Unidad Nro. 2: *Teoría de la probabilidad***

- 1.1. Los fenómenos aleatorios y los fenómenos determinísticos. Concepciones de los profesores acerca de la aleatoriedad. La aleatoriedad y la "suerte". Probabilidad psicológica. Una aproximación a la metodología de la enseñanza de la probabilidad. La probabilidad como frecuencia relativa cuando el número de intentos tiende a infinito. La definición de Laplace. Análisis y críticas a la definición. Espacio muestral. Sucesos.
- 1.2. Conteo. Revisión de los conceptos de variación, combinación y permutación. Variaciones y permutaciones con repetición. El esquema de los bosones: combinaciones con repetición. Una perspectiva de estos conceptos desde las funciones. Ejercicios de aplicación.
- 1.3. Los principios de probabilidades totales y compuestas. Sucesos independientes y sucesos mutuamente excluyentes. Probabilidad condicionada.
- 1.4. Axiomática de la teoría de probabilidades. Estructura de  $\sigma$ -álgebra: propiedades e introducción a la teoría de la medida. Principales consecuencias de los

axiomas. Teoremas de independencia. Relación entre independencia y exclusión de sucesos. Teorema de Bayes.

### **Unidad Nro. 3: *Variables aleatorias***

- 3.1. Noción de variable aleatoria. Definición. Variables aleatorias discretas: definición. Variables aleatorias continuas: definición.
- 3.2. Función de distribución acumulada. Definición y teoremas principales.
- 3.3. Función de variable aleatoria.
- 3.4. El valor esperado de una variable aleatoria. Propiedades elementales de la esperanza matemática. Esperanza matemática y juegos de azar. Teoría de la ruina del jugador.
- 3.5. Momentos de una variable aleatoria. Función generatriz de momentos. Propiedades de la función generatriz. Medidas de variabilidad. Teorema de Tchebychev.

### **Unidad Nro. 4: *Principales distribuciones de probabilidad discretas y continuas***

- 4.1. Los experimentos de Bernoulli. La distribución binomial. Esperanza matemática y expresión del desvío estándar para esta distribución.
- 4.2. La distribución geométrica. Esperanza matemática y desvío estándar.
- 4.3. La distribución binomial negativa o de Pascal. Esperanza matemática y desvío estándar.
- 4.4. La distribución hipergeométrica. Esperanza matemática y desvío estándar.
- 4.5. La distribución de Poisson como límite cuando el número de repeticiones tiende a infinito en una distribución binomial. Esperanza matemática y desvío estándar. Flujo elemental de sucesos.
- 4.6. La distribución multinomial como generalización de la binomial.
- 4.7. La distribución uniforme de probabilidades. Esperanza matemática y desvío estándar.
- 4.8. La distribución exponencial. Propiedades de la distribución exponencial. Esperanza y desvío estándar.
- 4.9. La distribución normal. Caracterización y propiedades. Tabulación de la distribución normal. Esperanza matemática y desvío estándar de una distribución normal. Aproximación de la binomial por la normal. Corrección de continuidad. La ley de los grandes números. Teorema del límite central. Intervalos de confianza. Teoremas de convergencia débil y fuerte.

### **Unidad Nro. 5: *Variables aleatorias bidimensionales***

- 4.1. Suma de variables aleatorias. Probabilidades marginales. Esperanza matemática de la suma de variables aleatorias. Variables aleatorias independientes. Varianza de la suma de variables aleatorias independientes.
- 4.2. Variable aleatoria producto. Esperanza matemática de la variable aleatoria producto para variables independientes. Covarianza.
- 4.3. Coeficiente de correlación. Teoremas principales. Recta de regresión. Coeficiente de determinación: su significado y usos.

### **Unidad Nro. 6: *Nociones de estadística inferencial***

- 6.1. Teoría elemental del muestreo. Muestras al azar. Números aleatorios. Muestreo con y sin reemplazamiento. Estimadores insesgados y sesgados. Teoría de la decisión estadística, ensayos de hipótesis y significación.
- 6.2. Proporciones de la población. La distribución de proporciones muestrales. Intervalos de confianza para las proporciones. Test de hipótesis para proporciones. Test de hipótesis para la diferencia de media entre proporciones.
- 6.3. Ensayos referentes a la distribución normal. El test de Gauss de una y dos colas. Condiciones para su aplicación. Test de Gauss para la diferencia de medias de dos poblaciones.
- 6.4. Teorías relativas a las pequeñas muestras. El test de t-Student. Condiciones para su aplicación. Estudio de ejemplos concretos. Test de t-Student para la diferencia de medias. El test de independencia de chi-cuadrado. Condiciones de aplicación. Corrección de Yates para la continuidad. Tablas de contingencia. Prueba de la bondad del ajuste.

#### Modalidad de trabajo:

Durante el desarrollo de las unidades didácticas se tratarán los diversos contenidos del programa desde distintos puntos de vista. Se realizarán clases teóricas en donde se pondrá énfasis en el método matemático. Se resolverán grupalmente guías de trabajos prácticos y de problemas de aplicación de las estadísticas y las probabilidades. También se empleará material concreto para la construcción del concepto de probabilidad a partir de una experiencia grupal.

Se verán y se analizarán videos y páginas especializadas de Internet que contemplan las aplicaciones estadísticas en diversos campos de la ciencia moderna: análisis de correlación lineal, el teorema central del límite, el análisis de los diversos parámetros de un estadístico, etc.

Se propondrá la bibliografía de lectura obligatoria y se sugerirán diversos textos para ampliar el horizonte de esta interesante rama de la matemática. En los casos necesarios, se expondrá brevemente sobre la historia de los matemáticos que investigaron y/o investigan los diversos aspectos de las probabilidades.

#### **Trabajos prácticos:**

La evaluación en proceso se llevará a cabo mediante dos trabajos prácticos: uno de Estadística descriptiva y probabilidades y el otro sobre variable aleatoria y distribuciones de probabilidad de aplicación de la bibliografía obligatoria.

Para la aprobación de los trabajos prácticos se requieren 4 o más puntos y puede recuperarse una vez cada uno en la semana de recuperación de noviembre. El departamento prevé la realización de una evaluación integradora en la primera fecha del mes de febrero-marzo en caso de no haber aprobado satisfactoriamente los trabajos prácticos en la recuperación de noviembre.

#### **Régimen de aprobación de la materia: con examen final.**

La materia no admite promoción directa por trabajos prácticos. Se debe rendir examen final si los trabajos prácticos del año fueron aprobados satisfactoriamente. La asistencia es obligatoria a un mínimo del 65% de las clases.

El examen final consta de dos partes: parte práctica (eliminatória) y parte teórica. El examen consta de 5 puntos de los cuales tres son prácticos y dos son

teóricos. Es condición para aprobar el examen contar con dos prácticos y un teórico satisfactoriamente expuestos.

### **Régimen para el alumno libre:**

Todo alumno que esté en condiciones administrativas de rendir esta materia puede optar por la modalidad de libre. Es requisito para acceder a la condición de libre tener aprobados los trabajos prácticos que permiten firmar los trabajos prácticos de la materia.

Para la evaluación de esta modalidad se rinde en primera instancia un examen escrito con tres ejercicios propuestos de los cuales dos por lo menos, deben estar correctos. Posteriormente, el tribunal integrado por tres profesores evaluará oralmente al alumno en cualquier punto del programa que a continuación se detalla. El examen escrito es eliminatorio en primera instancia, el oral lo es en segunda instancia.

### **Bibliografía específica:**

- CANAVOS, G. *Probabilidades y Estadística*. México, Mc Graw Hill, 1997.
- DIAZ GODINO, J. y otros. *Azar y probabilidad*. Madrid, Síntesis, 1996.
- FONCUBERTA, J. - *Probabilidades y Estadística: su enseñanza* - Buenos Aires, PROCIENCIA-Conicet, 1996.
- GNEDENKO, B. & JINCHIN, A. - *Introducción al cálculo de probabilidades*- Buenos Aires, EUDEBA; 1981.
- MARTÍN-PLIEGO. F. & RUIZ MAYA PEREZ, L., *Fundamentos de probabilidad*. Madrid, Thomson Paraninfo SA, 2006
- MEYER, P. - *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*- Buenos Aires, Addison Wesley, 1986.
- SANTALÓ, L. *Probabilidades e Inferencia Estadística*. Serie de monografías OEA, 1975.
- SPIEGEL, M. - *Teoría y problemas de estadística* - Buenos Aires, Mc. Graw Hill, 1971.
- TORANZOS, F. - *Estadística* - Buenos Aires, Kapelusz, 1962.
- WALPOLE, R. & MYERS, R. - *Probabilidad y estadística* - Méjico, Mc. Graw Hill, 1993.

### **Bibliografía general:**

- BENNETT, D.- *Randomness* - Boston, Harvard University Press, 1999.
- CASTILLO PADILLA, J.; GOMEZ ARIAS, J. - *Estadística Inferencial Básica*- Méjico, Grupo Editorial Iberoamericana, 1998.
- COHEN, J. - *Azar, habilidad y suerte*- Buenos Aires, Compañía General Fabril Editora S.A., 1964.
- LEVINE, D. y otros. *Estadística para la administración*. Méjico, Pearson-Prentice Hall, 2006.
- PUGACHEV, V. - *Introducción a la teoría de las probabilidades*- Moscú, Mir, 1973.
- ROZANOV, Y. - *Probability Theory: a concise course*- New York, Dover, 1977.
- STERNSTEIN, M. - *Statistics* - New York, Barrons, 1994.
- VESSERAU, I. - *Estadística* - Buenos Aires, EUDEBA, 1970.

- WEAVER, W. - *Lady luck* - New York, Dover, 1982.
- 

Firma y aclaración del profesor

Lic. Enrique Fabián Valiño