



**RIDAA**  
Repositorio Institucional  
Digital de Acceso Abierto de la  
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

Sommese, Leandro Matías

## Estadística avanzada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 2.5  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*

Sommese, L.M. (2026). *Estadística avanzada. (Programa)*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/6493>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA**

**Estadística Avanzada**

**Modalidad Regular**

**Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Carrera:** Lic. en Bioinformática

**Asignatura:** Estadística Avanzada

**Núcleo al que pertenece:** Básico

**Asignaturas correlativas:** Probabilidad y Estadística

**Carga horaria total:** 90 hs

**Docentes:** Leandro Matías Sommese

**Año lectivo:** 2025 - 2026

**Objetivos**

La asignatura tiene como objetivo proporcionar una base sólida en estadística avanzada y teoría de las probabilidades aplicada a problemas de bioinformática. Se abordarán métodos probabilísticos y estocásticos fundamentales para el análisis de datos biológicos, así como herramientas para modelar incertidumbre y realizar inferencias en sistemas biológicos complejos.

**Contenidos mínimos**

Teoría de las probabilidades: una o varias variables aleatorias. Funciones de distribución. Generación de números aleatorios. Probabilidades condicionales. Teorema de Bayes. Razonamiento bayesiano. Los axiomas de Cox Jaynes. Probabilidades a priori y a posteriori. Introducción a la inferencia estadística.

Procesos estocásticos, cadenas de Markov. Caminos Aleatorios. Modelos ocultos de Markov.

### **Programa analítico**

#### **1. Estadística Avanzada**

- Introducción a la inferencia estadística en bioinformática.
- Estadística descriptiva y exploratoria aplicada a datos biológicos.
- Estimación de parámetros y prueba de hipótesis.
- Regresión y análisis multivariante en bioinformática.
- Métodos de remuestreo: bootstrap y permutaciones.

#### **2. Teoría de las Probabilidades**

- Definición y propiedades de una o varias variables aleatorias.
- Funciones de distribución y distribuciones comunes en bioinformática (normal, binomial, Poisson, gamma, beta, etc.).
- Generación de números aleatorios y simulación de distribuciones.
- Probabilidades condicionales y teorema de Bayes.
- Razonamiento bayesiano en bioinformática.
- Axiomas de Cox-Jaynes.
- Probabilidades a priori y a posteriori.

#### **3. Procesos Estocásticos y Modelos Probabilísticos en Bioinformática**

- Introducción a los procesos estocásticos.
- Cadenas de Markov y su aplicación en bioinformática.
- Caminos aleatorios y difusión en sistemas biológicos.
- Modelos ocultos de Markov y su aplicación en análisis de secuencias biológicas (alineamiento de secuencias, predicción de genes, etc.).

### **Bibliografía**

- Michael Kuperberg, University of Karlsruhe (TH), Germany. "Markov Models"
- Bishop, C. M. (2006). "Pattern Recognition and Machine Learning."
- Durbin, R., Eddy, S. R., Krogh, A., & Mitchison, G. (1998). "Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids."
- MacKay, D. J. C. (2003). "Information Theory, Inference, and Learning Algorithms."

- Grimmett, G. R., & Stirzaker, D. R. (2001). "Probability and Random Processes."
- Feller, W. (1968). "An Introduction to Probability Theory and Its Applications."

### **Organización de las clases**

- Teórico – Práctico. Tendremos jornadas de trabajo en el laboratorio de computación asignado.
- El profesor hará exposiciones, usando software con ejemplos en clase, ocupando data show.
- Se resolverán trabajos aplicados en clase y en el laboratorio de computación.

### **Metodología de Enseñanza**

- Clases teóricas con exposición de conceptos fundamentales.
- Talleres prácticos con análisis de datos reales en bioinformática.
- Uso de software especializado para simulación y modelado estadístico.
- Resolución de problemas y estudios de caso.

### **Formas de evaluación y acreditación**

Evaluación:

- Trabajos prácticos y ejercicios computacionales.
- Evaluaciones parciales escritas.
- Proyecto final aplicado a un problema real de bioinformática.

Para acreditar esta asignatura se debe:

- Aprobar un parcial teórico – práctico y un trabajo final integrador con calificaciones igual o superiores a 4 puntos.
- Aprobar los trabajos prácticos.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Lo/as estudiantes que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador, o en su reemplazo la estrategia de evaluación integradora final que el programa del curso establezca, que el docente administrará en los lapsos estipulados por la UNQ.

### Cronograma tentativo

| Clase | Tema                                                                                                                 | Tipo de actividad                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Introducción a la inferencia estadística en bioinformática.                                                          | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |
| 2     | Estadística descriptiva y exploratoria aplicada a datos biológicos.                                                  | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |
| 3     | Estimación de parámetros y prueba de hipótesis.                                                                      | Clase Invertida/Discusión de actividades. Pautas del TP N° 1. |
| 4     | Regresión y análisis multivariante en bioinformática.                                                                | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |
| 5     | Métodos de remuestreo: bootstrap y permutaciones.                                                                    | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |
| 6     | Definición y propiedades de una o varias variables aleatorias.                                                       | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |
| 7     | Funciones de distribución y distribuciones comunes en bioinformática (normal, binomial, Poisson, gamma, beta, etc.). | Clase Invertida/Discusión de actividades.                     |



|    |                                                                                                                                         |                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 8  | Generación de números aleatorios y simulación de distribuciones.                                                                        | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 9  | Probabilidades condicionales y teorema de Bayes.                                                                                        | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 10 | Razonamiento bayesiano en bioinformática.                                                                                               | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 11 | Axiomas de Cox-Jaynes.                                                                                                                  | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 12 | Probabilidades a priori y a posteriori.                                                                                                 | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 13 | Repaso.                                                                                                                                 | Clase de consulta.                        |
| 14 | Primer parcial                                                                                                                          | Examen teórico práctico                   |
| 15 | Introducción a los procesos estocásticos.                                                                                               | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 16 | Cadenas de Markov y su aplicación en bioinformática.                                                                                    | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 17 | Caminos aleatorios y difusión en sistemas biológicos.                                                                                   | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 18 | Modelos ocultos de Markov y su aplicación en análisis de secuencias biológicas (alineamiento de secuencias, predicción de genes, etc.). | Clase Invertida/Discusión de actividades. |
| 19 | Repaso.                                                                                                                                 | Clase de consulta.                        |
| 20 | Defensa Proyecto Final Integrador                                                                                                       | Presentación oral.                        |
| 21 | Consulta                                                                                                                                | Clase de consulta                         |



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

|    |                |                           |
|----|----------------|---------------------------|
| 22 | Recuperatorios | Examen escrito individual |
| 23 | Integrador     | Examen oral               |