

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Presentación de curso de posgrado

Año	2025	Semestre	Primero
Indique la denominación del curso (actividad curricular)			
Métodos Estadísticos aplicados a las Ciencias Químicas y Biológicas			
Especificación clara si se lo considera válido para cubrir exigencias del Doctorado			
<p>El presente curso ha sido diagramado con el objetivo de cubrir las exigencias de los estudiantes de doctorado de la facultad, ya que se han intentado incluir todos aquellos métodos estadísticos de uso común en la investigación en ciencias aplicadas, especialmente útiles para quienes inician su recorrido como investigadores en formación.</p> <p>El curso inicia retomando los conocimientos brindados en las asignaturas Análisis de Datos y Diseño de Experimentos, y avanza hacia otras técnicas estadísticas no cubiertas por la formación de grado, desde un enfoque aplicado y a través de su implementación mediante el uso de software específico y de libre acceso. Los módulos temáticos del curso incluyen un repaso inicial, especialmente pensado para contemplar a los alumnos que pudieran no haber cursado Diseño de Experimentos en su carrera de grado, tales como los alumnos de la Lic. en Biotecnología y Biología Molecular.</p>			
Indique el/las área/s de Doctorado para las que el curso es dirigido			
Cs. Biológicas	X	Física	Ciencias Ambientales
Química	X	Matemática	X
Indique si el curso es o forma parte de una materia de grado. Especifique.			
No			
Profesor responsable (indicando cargo docente y/o investigación y las horas que participa del dictado de clases)			
<p>Dra. María Esperanza Ruiz (60 h) <i>Prof. Adjunta (FCEX, UNLP) – Inv. Independiente (CONICET)</i></p> <p>Dr. Pablo Martín Demetrio (60 h) <i>Prof. Titular (FCNyM, UNLP) – Inv. Adjunto (CONICET)</i></p>			
Docentes participantes (indicando cargo docente y/o investigación y las horas que participa del dictado de clases)			
<p>Farm. Sebastián Scioli Montoto (60 h) <i>Jefe de Trabajos Prácticos (FCEX, UNLP) – Inv. Asistente (CONICET)</i></p>			

Característica del curso (Teórico, práctico, teórico-práctico, etc)	Teórico-práctico. Los docentes harán la introducción teórica de cada tema, y luego se resolverán situaciones problemáticas, dudas y consultas.		
Modalidad del curso (presencial, a distancia, combinada). Indicar en porcentaje el dictado a distancia.	Modalidad combinada. Las teorías se encuentran disponibles en el aula virtual en formato video (grabadas por los docentes del curso, y que las/os estudiantes pueden tomar a demanda), y la práctica del curso se realiza en encuentros semanales, presenciales.		
Carga horaria semanal	Aprox. 7,5 h.		
Duración total en horas (distinguir horas de teoría, práctica, teoría/práctica, presencial y a distancia)	60 h totales (16 h de teoría y 44 h de práctica) Presenciales: 40 h A distancia: 20 h		
Tipo de evaluación y requisitos de aprobación (máx. 2000 caracteres). Si la evaluación no es presencial indicar los instrumentos y soportes que se emplearán para evaluar los aprendizajes y competencias de los/as alumnos/as.			
<p>Para obtener la acreditación del curso, las y los estudiantes deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Haber asistido al 80% de las clases presenciales programadas. b) Entregar y aprobar los trabajos prácticos correspondientes a cada uno de los módulos (en forma individual o en grupos de a dos) c) Aprobar un examen final, individual y domiciliario, a libro abierto y con uso de software. d) La calificación final tendrá en cuenta la nota obtenida en b) y c). 			
Ámbito o lugar de desarrollo (Instituto, Centro, Laboratorio, cátedra, aula, etc). Si hay más de uno indicar cuántas horas en c/u y qué actividades se desarrollarán en cada lugar			
Aula 2, Edificio Soledad, Complejo Malvinas, Facultad de Cs. Exactas (Boulevard 120)			
Comienzo del dictado	Mayo 2025	Cupo de alumnos/as	Mínimo: 9 Máximo: 30 (este número se basa en la relación docente/alumno, de manera de realizar correcciones y devoluciones a tiempo, como así también para el mejor desarrollo de las consultas online)
Breve descripción de los contenidos y su vinculación con los objetivos de la carrera (máx. 1000 caracteres)			
El curso está pensado para participantes con diferentes formaciones de grado, por lo cual inicia con un primer módulo de naturaleza niveladora, que también permitirá iniciar a todo el grupo de alumnos en el uso del software propuesto. En este módulo se repasan los conceptos más importantes de probabilidades e inferencia estadística basada en una y dos muestras.			

A continuación, el curso avanza hacia modelos de regresión lineal múltiple y diseño de experimentos avanzado, para finalizar con una introducción a algunos métodos no paramétricos sencillos.

El curso resulta especialmente útil para los estudiantes de posgrado que realicen su tesis doctoral en el área de Cs. Biológicas y/o Químicas, ya que se discuten las principales técnicas de análisis de datos empleadas en experimentación e investigación científica.

Arancelamiento

NO	<input checked="" type="checkbox"/>	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	Monto	\$60000 (2025)
----	-------------------------------------	----	-------------------------------------	-------	----------------

Destino de los fondos	<p>Cabe destacar que el curso es gratuito para docentes y estudiantes de doctorado de la facultad de Cs. Exactas. Las/os docentes y estudiantes de doctorado de otras facultades de la UNLP abonarán el 50% del arancel. Se cobrará el arancel completo a las y los inscriptos externos a la UNLP.</p> <p>Los fondos serán destinados a la adquisición de bibliografía, licencias de software y actualizaciones de hardware.</p>
-----------------------	---

Mecanismo de pago y administrador de fondos	Fundación Cs. Exactas
---	-----------------------

Describir los objetivos del curso (máx. 2000 caracteres)

El curso ha sido concebido para ofrecer una visión general de los métodos estadísticos más comúnmente requeridos por estudiantes de postgrado de disciplinas del área de las ciencias químicas y biológicas. Se pretende preparar a los estudiantes para resolver problemas comúnmente encontrados en proyectos de investigación, tomar decisiones basadas en datos, diseñar las experiencias que generen dichos datos y asimismo convertirse en lectores críticos de análisis estadísticos presentados en la literatura científica.

El curso supone que los estudiantes tienen conocimientos matemáticos adecuados y al menos un curso previo en estadística. Dado que los problemas reales no son nunca tan sencillos que puedan resolverse mecánicamente, se pondrá énfasis en la necesidad de pensar en la naturaleza real del problema científico en sí, de reflexionar sobre los gráficos y otro tipo de representaciones, así como de entender los principios estadísticos útiles en cada caso y sus consecuencias (y limitaciones) prácticas.

En resumen, el objetivo general del curso es continuar con la formación general en estadística iniciada en el grado, profundizando en las principales técnicas de análisis de datos empleadas en experimentación e investigación científica, como así también en la posibilidad de su ejecución mediante el uso de un software especializado, desarrollado en el país y accesible gratuitamente en su versión estudiantil (Infostat, U. de Córdoba).

Indicar los contenidos del curso (máx. 2000 caracteres)

Módulo 1: Revisión de conceptos básicos

Manejo de datos estadísticos. Descriptores de un conjunto de datos. Distribuciones de frecuencias. Variable aleatoria. Distribución de probabilidad de variables aleatorias discretas y

continuas. Distribución de estadísticos muestrales. Estimación de parámetros por intervalos de confianza. Teoría general de las pruebas de hipótesis. Tipos de errores. Inferencias basadas en una y dos muestras.

Módulo 2: Análisis de la varianza y diseño de experimentos

Modelos lineales con variables categóricas: experimentos con un solo factor. Análisis de la varianza. Diseños completamente aleatorizados (DCA). Cuadrados medios y su esperanza. Verificación de supuestos. Comparaciones a posteriori. Criterios a priori: contrastes ortogonales. Estudio de tendencias. Experimentos factoriales. Modelos de clasificación según dos o más factores cruzados. Concepto de réplica oculta e interacción. Diseño en bloques completos aleatorizados (DBCA). Medidas de eficiencia. Ventajas y aplicaciones. Efectos fijos y aleatorios. Estimación de componentes de varianza. Diseños jerárquicos con factores anidados. Aplicaciones. Modelo estadístico. Hipótesis y estadísticos de prueba para el caso de factores fijos, aleatorios y mixtos. Diseños que combinan factores anidados y cruzados, fijos y aleatorios. Cálculo de la esperanza de los cuadrados medios. Pruebas F parciales. Método de Satterthwaite para la estimación de los grados de libertad.

Módulo 3: Análisis de regresión y de correlación

Repaso de análisis de regresión lineal simple. Estimadores mínimos cuadrados. Supuestos del modelo. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Regresión en términos matriciales. Regresión lineal múltiple. Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Bondad de ajuste y adecuación del modelo. Estudio de residuales. Pruebas formales y gráficas para la verificación de supuestos. Correlación: simple y parcial. Alternativas para la selección de variables: Método de selección paso a paso ("stepwise"). Predicciones. Modelos polinómicos de regresión. Modelos no lineales pero linealizables por transformación. Regresión lineal ponderada. Variables indicadoras o "dummy".

Módulo 4: Otros métodos estadísticos

Inferencia no paramétrica entre dos muestras independientes: prueba U de Mann-Whitney. Inferencia no paramétrica entre dos muestras pareadas: prueba del signo, prueba de Wilcoxon. Análisis de la varianza no paramétrico: prueba de Kruskal-Wallis.

Si corresponde, describir las actividades prácticas previstas, indicando lugar donde se desarrollarán, modalidad de supervisión y modalidades de evaluación (máx. 2000 caracteres).

Las actividades prácticas corresponden a la resolución de las guías de ejercicios desarrolladas por las/os docentes del curso.

Los ejercicios se resuelven en los encuentros presenciales, con uso de software especializado y en base a los datasets provistos por las/os docentes.

Por último, se realiza la discusión y puesta en común en el pizarrón.

Si el curso incluye horas a distancia indicar las previsiones metodológicas y pedagógicas, las actividades que se realizarán en las horas presenciales y en las virtuales y el modo en que se

articularán, las interacciones docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes previstas, y los mecanismos de seguimiento, supervisión y evaluación de esas actividades.

El curso será dictado en modalidad teórico-práctica (hídrida). Para ello, se implementará el esquema presentado en el programa adjunto, el cual incluye:

- Videos de teoría. En general, una clase consta de uno o más videos, grabados por las/os docentes del curso y disponibles en el aula virtual del curso, con una duración aproximada de 40 – 60 minutos cada uno.
- Encuentros presenciales de 5 h de duración, una vez por semana
- Adicionalmente, se provee a las/os estudiantes de:
 - o Bibliografía. presentaciones de clase, como así también del/los capítulos de libro/s correspondiente al tema de la clase, donde profundizar lo visto en el video¹.
 - o Tutoriales de resolución de ejercicios. Uno o más videos breves, de 20 - 30 min aproximadamente, principalmente enfocados en el uso del software.
 - o Guía de ejercicios y datasets, correspondientes al tema tratado, a resolver en los encuentros presenciales.

Contacto con el responsable

Lugar de Trabajo	Boulevard 120 N° 1459 Edificio Soledad, Complejo Malvinas. Facultad de Cs. Exactas (Bosque Este)
Teléfono	---
Correo electrónico	metodos.estadisticos.unlp@gmail.com