



POSADAS, 20 MAY 2024

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0000212/2024, referente al Programa de la asignatura "Bioestadística y Diseño Experimental" de la carrera Licenciatura en Genética; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE,** desde el Departamento de Matemática se eleva el Programa de la asignatura "Bioestadística y Diseño Experimental" de la carrera Licenciatura en Genética.

**QUE,** la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE,** la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 055/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Bioestadística y Diseño Experimental" de la carrera de Licenciatura en Genética (Plan 2017).

**QUE,** el tema se pone a consideración en la IIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 22 de abril de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 055/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

**Por ello:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** por el período 2023-2026 el Programa de la asignatura "**BIOESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**" de la carrera **Licenciatura en Genética** (Plan 2017), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N°** 257-24  
mle/PCD

**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

**Dra. Sandra Liliana GRENON**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

20 MAY 2024

**Dr. Dardo Andrea MARTI**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD N°

257-24

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

PROGRAMA DE: **Bioestadística y Diseño Experimental (LG016).**

Período:  
**2024 - 2027**

CARRERA: **Licenciatura en Genética.**

AÑO EN QUE SE DICTA: **Primero.**

PLAN DE ESTUDIO: **2017**

CARGA HORARIA (1) **90 horas.**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **50** PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **50**

DEPARTAMENTO: **Matemática**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Dra. Inés Badano**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Titular Dedicación Simple.**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Inés Badano	Prof. Titular Simple Regular
2) Esteban Rolón	JTP Simple Regular
3) Jonathan Schuster	JTP Simple Interino

RÉGIMEN DE DICTADO				RÉGIMEN DE EVALUACIÓN			
Anual	<input type="checkbox"/>	Cuatrimstre 1°	<input type="checkbox"/>	Promocional			
Cuatrimstral	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimstre 2°	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	X	NO	

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1° Bioestadística (BU203)	Profesorado Universitario de Biología	2016

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LINAMARÍA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD N°

257-24.-

<p><b>CRONOGRAMA (3)</b> Distribución de modalidad de Dictado</p>	<p><b>TEORICAS</b> SEMANA 1: Presentación del Reglamento y Equipo de Cátedra SEMANA 2: Unidad 1 SEMANA 3: Unidad 2 SEMANA 4: Unidad 3 SEMANA 5: Unidad 4 SEMANA 6: Repaso Unidades 1 - 4 SEMANA 7: Primer Parcial SEMANA 8: Unidad 5 SEMANA 9: Unidad 6 SEMANA 10: Unidad 7 SEMANA 11: Unidad 8 SEMANA 12: Repaso Unidades 5 - 8 SEMANA 13: 2do Parcial SEMANA 14: Recuperatorio SEMANA 15: Cierre de Notas</p> <p><b>PRACTICAS</b> SEMANA 1: Modalidad de Cursada. Introducción al InfoStat SEMANA 2: Unidad 1: Diseño Experimental. SEMANA 3: Unidad 2: Estadística Descriptiva I SEMANA 4: Unidad 3: Probabilidades I. Genética. SEMANA 5: Unidad 4: Probabilidades II. Epidemiología SEMANA 6: Actividad Integradora Unidades 1 - 4 SEMANA 7: Semana de Parcial SEMANA 8: Unidad 5: Muestreo SEMANA 9: Unidad 6: Estadística Analítica I SEMANA 10: Unidad 7: Regresión y Correlación SEMANA 11: Unidad 8: ANOVA y análisis multivariado. SEMANA 12: Actividad Integradora Unidades 5 - 8 SEMANA 13: Semana de Parcial SEMANA 14: Cierre de Notas</p>
<p><b>FUNDAMENTACION (4)</b></p>	<p>La bioestadística es la rama de la estadística que se ocupa de los problemas planteados dentro de las ciencias de la vida, como la biología o la medicina, entre otras. Los profesionales que trabajen en los campos de la genética, medicina, la farmacia, la biología, la enfermería o la salud pública necesitan conocer los principios y aplicaciones de los métodos estadísticos a los temas propios de cada una de sus respectivas áreas de conocimiento.</p> <p>Estos principios incluyen el adecuado diseño experimental, análisis y presentación de datos, así como conceptos cuantitativos y de probabilidades que deben ser incorporados explícita o implícitamente en la toma de decisiones y en la valoración de hipótesis.</p> <p>Así, se espera que el alumno/a conozca el uso de las técnicas estadísticas más utilizadas (tablas, figuras, gráficos, índices y pruebas paramétricas y no paramétricas) que permitan mejorar el tratamiento de los datos. También interpretar los resultados obtenidos para elaborar las conclusiones apropiadas en un estudio o investigación.</p>

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LUCIA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

6/20



ANEXO RESOLUCION CD Nº 257-24

OBJETIVOS (5)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proveer conocimientos básicos de estadística descriptiva y analítica.</li><li>- Proporcionar formación metodológica y estadística eminentemente práctica.</li><li>- Analizar la información presentada en gráficos y/o tablas de datos.</li><li>- Conocer los estadísticos de uso más frecuente y su interpretación en el marco de problemas biológicos concretos.</li><li>- Enunciar las conclusiones apropiadas a partir de los resultados de un estudio.</li></ul>
CONTENIDOS MINIMOS (6)	Probabilidad. Estadística Descriptiva. Estimadores. Inferencia estadística. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación. Pruebas no paramétricas. Análisis multivariado. Análisis de la variancia. Diseño experimental. Modelos lineales generalizados. Inferencia Bayesiana.
MODULOS	MODULO 1: Diseño Experimental (UNIDAD 1, 5 y 8) MODULO 2: Bioestadística Descriptiva (UNIDAD 2) MODULO 3: Probabilidades (UNIDAD 3 y 4) MODULO 4: Bioestadística Inferencial (UNIDAD 6 y 7).

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº

257-24

CONTENIDOS POR UNIDAD

UNIDAD 1: Introducción. Definiciones. Estadística y bioestadística. Bioestadística descriptiva y bioestadística analítica o inferencial. Población, muestra y unidad experimental. Variables. Tipos de Variables. Etapas de la investigación científica: el método científico. **Diseño experimental**. Bases de Datos.

UNIDAD 2: **Estadística Descriptiva**. Análisis Descriptivo para variables cuantitativas y cualitativas. Tablas de frecuencias. Gráficos de Sectores. Gráficos de Barras. Histogramas. Descripción conjunta de dos variables. Gráfico de Dispersión. Gráficos de Barras agrupadas. Gráfico de Barras Apiladas. **Estimadores**. Estadísticos de Posición (media, mediana y moda). Estadísticos de Dispersión (varianza, desvío estándar, coeficiente de variación). Estadísticos de Forma (Asimetría, Curtosis). Medidas de Posición (Cuartiles). Diagrama de Caja. Recomendaciones de uso y en la presentación de informes.

UNIDAD 3: **Probabilidad I**. Definiciones básicas: experimento aleatorio, espacio muestral, suceso o evento. Relaciones entre eventos. Conceptos de probabilidad. Cálculo de la probabilidad de un evento (suma y multiplicación). Aplicaciones en Genética. Aplicaciones en Genética Médica. Herencia y Leyes de Mendel. Cuadro de Punnett. Genotipo y Fenotipo. Estructura genealógica básica. Herencia Autosómica dominante. Herencia autosómica recesiva.

UNIDAD 4: Concepto de probabilidad condicionada y marginal. Tablas de doble entrada para el cálculo de probabilidades. Aplicaciones en la Validez de una prueba diagnóstica (Sensibilidad, Especificidad). Teorema de Bayes. Planteamiento bayesiano. **Inferencia bayesiana**. Aplicaciones en Epidemiología. Valores predictivos positivos y negativos. Aplicaciones en Genética forense. Probabilidad II. Distribución de probabilidades: Variables Discretas (Binomial). Variables Continuas (Distribución Normal. Distribución t). Teorema del Límite Central.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº

257-24

**UNIDAD 5: Diseño Experimental.**

Población. Muestra. Muestreo. Tipos de Muestro (probabilístico y no probabilístico). Tamaño de la Muestra. Errores sistemáticos y Errores aleatorios. **Diseño experimental.** Bioestadística y Epidemiología. Tipos de Estudios Epidemiológicos: Experimental. Observacional. Prospectivo. Retrospectivo. Longitudinal. Transversal. Descriptivo. Analítico. Validez interna y validez externa de un estudio.

**UNIDAD 6: Inferencia Estadística.** Estimadores y Parámetros. Estimación puntual y por intervalos. Prueba de hipótesis. Errores en el contraste de hipótesis: error tipo 1 y error tipo 2. Interpretación de valores  $p$ : significación estadística. Inferencia estadística en Infostat. Condiciones, pruebas y gráficos de normalidad. Test de Shapiro-Wilk, Test de Kolmogorov-Smirnov. Gráficos Q-Q. Pruebas Paramétricas y no paramétricas. Chi cuadrado. Reglas de decisión. Una muestra. Dos muestras (independientes, pareadas).

**UNIDAD 7: Regresión y Correlación:** Diagrama de Dispersión bidimensional. Correlación. Coeficiente de Correlación de Pearson. Condiciones de aplicación. Coeficiente de correlación por rangos de Spearman (no paramétrico). Aplicaciones. Regresión Lineal Simple. Modelo: Recta de Regresión de Población. Supuestos del modelo de regresión. Construcción e interpretación de un modelo de regresión lineal.

**UNIDAD 8: Análisis de la Varianza (ANOVA).** Diseño de Experimentos. Suposiciones del Modelo. Interpretación del análisis. **Modelos lineales generalizados. Análisis Multivariado.** Introducción. Pasos elementales del análisis multivariado. Elección de las unidades de estudio. Variables. Elección de las variables. Número de Variables a utilizar. El problema de la dimensionalidad. Recodificación de variables. Glosario de Métodos. Tratamiento de los datos genéticos. Ejemplos de aplicaciones.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD N° 257-24.-

<p>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</p>	<p>El dictado empleará las siguientes estrategias de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Clases Teóricas expositivas destinadas a la presentación y conclusión de temas.</li><li>2) Clases Prácticas para la resolución de actividades grupales.</li><li>3) Clases de Consulta para explicar las dificultades.</li><li>4) Seguimiento de un texto básico principal para la lectura y estudio de los temas teóricos y la resolución de ejercicios.</li></ol> <p>Brevemente, el dictado de la materia presentará un enfoque centrado en el diseño experimental y la práctica del análisis de datos biológicos en programas de estadística (InfoStat y OpenEpi) para fortalecer la capacidad de los/as estudiantes de organizar, y describir datos, así como reconocer los principales métodos estadísticos y la manera adecuada de aplicarlos. En particular, se incorporarán Trabajos Prácticos con material 3D y Bioinformática para aumentar la transferencia entre Teoría y Práctica y se implementará la evaluación Promocional de la Materia</p>
<p>SISTEMA DE EVALUACION (7)</p>	<p><b>De la evaluación:</b></p> <p>Promoción de la Materia: Se implementarán dos exámenes parciales que estarán compuestos por un 70% de preguntas teóricas y un 30% de preguntas prácticas.</p> <p>La nota de promoción será obtenida a partir del promedio de los exámenes aprobados. Los/as alumnos/as tendrán opción a 1 (un) recuperatorio.</p> <p>Regular con TP aprobado: El 80% de los Trabajos Prácticos entregados y aprobados.</p>

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 257-24

REGLAMENTO DE CÁTEDRA

(8)

**Modalidad de cursado de la materia:**

La materia Bioestadística y Diseño Experimental está estructurada en dos secciones: una teórica y otra práctica.

La asistencia a las clases teóricas por parte de los Alumnos inscriptos en la materia será optativa. Por otra parte, la asistencia a las clases prácticas será obligatoria, debiendo finalizar el cursado con el 80% de las asistencias.

Durante las clases Prácticas, los/as alumnos/as deberán resolver los problemas planteados en la Guía de Trabajos Prácticos y presentar los informes solicitados. La evaluación de estas actividades será aprobado / aprobado con correcciones / Re-hacer.

Requisitos para cursar la materia: Ser alumno regular de la materia Matemática I.

Requisitos para Aprobar la Materia: Tener la asignatura Matemática I aprobada.

El material de Cátedra estará accesible a través de la plataforma Moodle (<https://www.fceqyn.unam.edu.ar/moodle/login/index.php>).

Tipos de Alumno:

**Alumno Regular con Trabajos Prácticos**

**Aprobados:** Serán considerados alumnos regulares con Trabajos Prácticos Aprobados, quienes tengan una asistencia del 80% a los trabajos prácticos, cumplimenten el 80% de las actividades prácticas asignadas. El alumno regular con TP aprobado, rendirá un examen final teórico (escrito u oral) en los turnos de exámenes establecidos por el calendario académico.

**Alumno con Promoción de la materia:** Los requisitos para la promoción completa de la materia son: asistencia del 80% a los trabajos prácticos, el 80% de las actividades prácticas cumplimentadas y la aprobación de los 2 (dos) parciales escritos (contenidos teóricos y prácticos) con un puntaje mínimo de 70%, con opción a 1 (un) recuperatorio.

**Alumno Libre:** Será considerado alumno libre aquel que no cumple con las condiciones requeridas de alumno regular. Rendirá examen final práctico y teórico en los turnos de exámenes establecidos por el calendario académico.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIA A. ...  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 257-24

BIBLIOGRAFIA (9) OBLIGATORIA	<p>Miguel Ángel Martínez González, Almudena Sánchez Villegas, PhD, Estefanía Toledo Atucha, Javier Faulin Fajardo. 2020. Bioestadística Amigable. Elsevier Health Sciences.</p> <p>Marcelo Pagano y Kimberlee Gauvreau. 2001. Fundamentos de Bioestadística. Segunda Edición. Thomson Learning.</p>
---------------------------------	---

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Nordness, Robert J. 2006. Epidemiología y Bioestadística. Secretos. Elsevier España. 978-84-8174-950-2.</p> <p>Elsa Moschetti, Susana Ferrero, Gabriela Palacio y Marcelo Ruiz. 2013. Introducción a la estadística para las ciencias de la vida. 1a ed. Río Cuarto: UniRío Editora, 2013. E-Book. ISBN 978-987-688-054-1. Disponible en: <a href="http://www.unirioeditora.com.ar/producto/introduccion-la-estadistica-las-ciencias-la-vida/">http://www.unirioeditora.com.ar/producto/introduccion-la-estadistica-las-ciencias-la-vida/</a></p> <p>InfoStat (2008). InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina. Disponible en: <a href="https://www.researchgate.net/publication/319875421_Infostat_Manual_del_Usuario">https://www.researchgate.net/publication/319875421_Infostat_Manual_del_Usuario</a></p> <p>Kelmansky, Diana. 2009. Estadística para todos. 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. ISBN 978-950-00-0713-9. Disponible en: <a href="https://www.inet.edu.ar/index.php/material-de-capacitacion/nueva-serie-de-libros/estadistica-para-todos/">https://www.inet.edu.ar/index.php/material-de-capacitacion/nueva-serie-de-libros/estadistica-para-todos/</a></p> <p>UNIDAD 8: Palacio FX, Apodaca MJ, Crisci JV. 2020. Análisis multivariado para datos biológicos. Teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R. 1 ed. CABA. Fundación de Historia Narual Félix de Azara. ISBN 978-987-3781-49-0. Disponible en: <a href="http://fundacionazara.org.ar/img/libros/analisis-multivariado-para-datos-biologicos/analisis-multivariado-para-datos-biologicos.pdf">fundacionazara.org.ar/img/libros/analisis-multivariado-para-datos-biologicos/analisis-multivariado-para-datos-biologicos.pdf</a></p>
-----------------------------	---

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

