



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina



FACULTAD DE MEDICINA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN NEUROCIENCIAS  
Programa de la asignatura

**Bioestadística**

<b>Clave</b>	<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>	<b>Campo de conocimiento</b>	<b>Ciencias Básicas</b>			
	3°	8	<b>Etapa</b>	<b>Básica</b>			
<b>Modalidad</b>	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )			<b>Tipo</b>	T (X) P ( ) T/P ( )		
<b>Carácter</b>	Obligatorio (X) Optativo ( )		Obligatorio E ( ) Optativo E ( )		<b>Horas</b>		
				<b>Semana</b>		<b>Semestre</b>	
				<b>Teóricas</b>	<b>4</b>	<b>Teóricas</b>	<b>64</b>
				<b>Prácticas</b>	<b>0</b>	<b>Prácticas</b>	<b>0</b>
				<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>64</b>

<b>Seriación</b>	
<b>Ninguna ( X )</b>	
<b>Obligatoria ( )</b>	
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

<p><b>Introducción</b> En esta asignatura el estudiante podrá comparar diversas posibilidades de análisis estadístico y adquirirá un criterio para elegir el procedimiento estadístico más adecuado en función del diseño experimental y del tipo de datos experimentales a analizar. El enfoque aplicado de la bioestadística en esta asignatura permite al estudiante conocer las herramientas existentes y aplicarlas usando datos experimentales, le permitirá también aprender a utilizar programas de cómputo para llevar a cabo los análisis estadísticos y para presentar los resultados de acuerdo con los estándares de una comunicación científica.</p> <p><b>Objetivo general</b> Vincular problemas de medición, diseño y estadística con el tipo de tareas que encuentra el profesional involucrado en las ciencias biológicas, sociales y de la conducta.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elegir la prueba estadística adecuada al tipo de estudio.</li> <li>2. Aplicar las herramientas estadísticas básicas.</li> </ol>
--

<b>Índice temático</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas por semestre</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
1	Estadística descriptiva	4	0
2	Pruebas de hipótesis	4	0
3	Análisis bivariado con datos cuantitativos	8	0
4	Datos problemáticos y transformaciones	8	0
5	Regresión lineal múltiple	8	0
6	Regresión con una variable independiente categórica (ANOVA de una vía)	8	0
7	Regresión con múltiples variables independientes categóricas (ANOVA multivía)	8	0
8	Ancova. El análisis de atributos y tratamientos	8	0
9	Medidas repetidas	8	0
<b>Subtotal</b>		64	0
<b>Total</b>		64	

<b>Contenido Temático</b>	
<b>Unidad</b>	<b>Tema y subtemas</b>
1	Estadística descriptiva 1.1 Nomenclatura en estadística. 1.2 Distribuciones de frecuencia y probabilidad. 1.3 Medidas de tendencia central. 1.4 Medidas de dispersión. 1.5 Representación gráfica y resumen de datos. 1.5.1 Histogramas. 1.5.2 Tallo-Hoja. 1.5.3 Letra-Valor. 1.5.4 Resumen medio y extensión. 1.5.5 Diagramas de caja. 1.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).
2	Pruebas de hipótesis 2.1 Prueba de hipótesis para la media de una población. 2.2 Prueba de hipótesis para la diferencia entre medias de dos poblaciones. 2.3 Pruebas de bondad de ajuste, homogeneidad e independencia. 2.4 Error tipo 1, tipo II, poder. 2.5 Estimación de parámetros por puntos y por intervalos. 2.6 Pruebas no paramétricas. 2.7 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).
3	Análisis bivariado con datos cuantitativos 3.1 Modelos versus prueba de hipótesis. 3.2 Una reformulación de las medidas descriptivas. 3.2.1 Definiciones de error y estimación de parámetros. 3.2.2 Representación gráfica. 3.2.3 Modelos de error y distribuciones muestrales. 3.2.4 Inferencia estadística de los parámetros poblacionales. 3.3 Covarianza y correlación. 3.4 Regresión lineal simple. 3.4.1 El modelo lineal. 3.4.2 Estimación de parámetros. 3.4.3 Reducción proporcional del error. 3.4.4 Grados de libertad y parsimonia. 3.4.5 Inferencia estadística. 3.4.6 Análisis de residuos.

	<p>3.4.7 Análisis de influencia.</p> <p>3.5 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).</p> <p>3.6 Poder estadístico.</p> <p>3.6.1 Tamaño de la muestra.</p> <p>3.6.2 Magnitud del efecto.</p> <p>3.6.3 Control.</p> <p>3.6.4 Aplicación del paquete G-POWER.</p> <p>3.7 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).</p>
4	<p>Datos problemáticos y transformaciones</p> <p>4.1 Desviaciones de la normalidad.</p> <p>4.1.1 Métodos gráficos de identificación de sesgos.</p> <p>4.1.1.1 Distribución de frecuencias de los errores.</p> <p>4.1.1.2 Gráfica normal cuantil-cuantil.</p> <p>4.2 Heterogeneidad de la varianza.</p> <p>4.2.1 Relación entre valores predichos y residuos.</p> <p>4.2.2 Modelamiento del error.</p> <p>4.3 Intervalos desiguales.</p> <p>4.4 Transformaciones.</p> <p>4.4.1 Rango.</p> <p>4.4.2 Poder.</p> <p>4.4.3 Conteos y la transformación de raíz cuadrada.</p> <p>4.4.4 Proporciones y transformaciones arcoseno y logit</p> <p>4.4.5 Correlaciones y la Z de Fisher.</p> <p>4.5 Métodos no-paramétricos.</p> <p>4.5.1 Pruebas de dos muestras.</p> <p>4.5.2 Correlación y regresión.</p> <p>4.5.3 Pruebas de más de dos muestras.</p> <p>4.6 Aplicando el modelo de regresión.</p> <p>4.7 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).</p>
5	<p>Regresión lineal múltiple</p> <p>5.1 El modelo y sus restricciones.</p> <p>5.2 Estimación de parámetros.</p> <p>5.3 Inferencia estadística.</p> <p>5.4 Coeficientes de regresión parcial.</p> <p>5.4.1 Coeficientes y error estándar.</p> <p>5.4.2 El error estándar del estimado.</p> <p>5.5 Selección de la mejor ecuación de regresión.</p> <p>5.5.1 Interpretación de la tabla ANOVA global.</p> <p>5.5.2 PREs parciales.</p> <p>5.5.3 Métodos de selección automáticos.</p> <p>5.6 Interacciones y regresión polinomial</p> <p>5.7 Análisis de residuos, transformaciones y mínimos cuadrados ponderados.</p> <p>5.8 Outliers.</p> <p>5.8.1 Palancaje.</p> <p>5.8.2 Residuo estudentizado omitido.</p> <p>5.8.3 D de Cook.</p> <p>5.9 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).</p>
6	<p>Regresión con una variable independiente categórica (ANOVA de una vía)</p> <p>6.1 Regresión lineal y análisis de varianza.</p> <p>6.1.1 Predictores categóricos.</p> <p>6.1.2 ANOVA OMNIBUS.</p> <p>6.1.3 Modelos de efectos fijos y aleatorios.</p> <p>6.2 Comparaciones.</p> <p>6.2.1 Códigos de contraste.</p> <p>6.2.2 Comparaciones por pares y comparaciones complejas</p> <p>6.2.3 Grupos con <math>n_s</math> diferentes.</p>

	6.2.4 Contrastes no-ortogonales. 6.2.5 Comparaciones planeadas y comparaciones post hoc. 6.3 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).
7	Regresión con múltiples variables independientes categóricas (ANOVA multivía) 7.1 ANOVA Factorial y códigos de contraste. 7.1.1 Modelos aditivos. 7.1.2 Modelos interactivos. 7.2 Efectos fijos y aleatorios, celdas iguales. 7.3 Efectos fijos y aleatorios, celdas desiguales. 7.4 Diseño de pares igualados. 7.5 Diseño de bloques aleatorizados. 7.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).
8	Ancova. El análisis de atributos y tratamientos 8.1 ANOVA Factorial y códigos de contraste. 8.1.1 Modelos aditivos. 8.1.2 Modelos interactivos. 8.2 Efectos fijos y aleatorios, celdas iguales. 8.3 Efectos fijos y aleatorios, celdas desiguales. 8.4 Diseño de pares igualados. 8.5 Diseño de bloques aleatorizados. 8.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).
9	Medidas repetidas 9.1 Diseños anidados. 9.2 Diseños cruzados. 9.3 Diseños mixtos. 9.4 Diseños de cuadrados latinos. 9.5 Covariados y diseños de medidas repetidas. 9.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	( X )	Exámenes parciales	( X )
Trabajo en equipo	( X )	Examen final	( X )
Lecturas	( )	Trabajos y tareas	( X )
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	( )
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	( X )
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
		Ejercicios y resolución de problemas.	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura en Matemáticas o área afín al programa de la asignatura.
Experiencia docente	Con experiencia docente .
Otra característica	Experiencia en el área profesional.

**Bibliografía básica**

Georgopoulos A. Neurostatistics: An Introduction to Statistics for Neuroscience. Chapman & Hall; 2014.

Norman GR, Sreiner DL. Biostatistics: The Bare Essentials. 3<sup>rd</sup> Edition. Ed. Mosby; 2014.

Daniel WW, Cross CL. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences. 10<sup>th</sup> Edition. Wiley; 2013.

**Bibliografía complementaria**

Glantz SA. Primer of Biostatistics, Seventh Ed. Kurasa, Kuchapishwa: McGraw-Hill Medical; 2011.