



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> |              |                  |         |
|                  | 3º                                   | 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>         | 4            | <b>Teóricas</b>  | 64      |
|                  |                                      |                 |                                       | <b>Prácticas</b>        | 0            | <b>Prácticas</b> | 0       |
|                  |                                      |                 |                                       | <b>Total</b>            | 4            | <b>Total</b>     | 64      |

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

|  |
|--|
| <p><b>Introducción</b><br/>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><br/>Vincular problemas de medición, diseño y estadística con el tipo de tareas que encuentra el profesionista 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<br>1.1 Nomenclatura en estadística.<br>1.2 Distribuciones de frecuencia y probabilidad.<br>1.3 Medidas de tendencia central.<br>1.4 Medidas de dispersión.<br>1.5 Representación gráfica y resumen de datos.<br>1.5.1 Histogramas.<br>1.5.2 Tallo-Hoja.<br>1.5.3 Letra-Valor.<br>1.5.4 Resumen medio y extensión.<br>1.5.5 Diagramas de caja.<br>1.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).   |
| 2                         | Pruebas de hipótesis<br>2.1 Prueba de hipótesis para la media de una población.<br>2.2 Prueba de hipótesis para la diferencia entre medias de dos poblaciones.<br>2.3 Pruebas de bondad de ajuste, homogeneidad e independencia.<br>2.4 Error tipo 1, tipo II, poder.<br>2.5 Estimación de parámetros por puntos y por intervalos.<br>2.6 Pruebas no paramétricas.<br>2.7 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).  |
| 3                         | Análisis bivariado con datos cuantitativos<br>3.1 Modelos versus prueba de hipótesis.<br>3.2 Una reformulación de las medidas descriptivas.<br>3.2.1 Definiciones de error y estimación de parámetros.<br>3.2.2 Representación gráfica.<br>3.2.3 Modelos de error y distribuciones muestrales.<br>3.2.4 Inferencia estadística de los parámetros poblacionales.<br>3.3 Covarianza y correlación.<br>3.4 Regresión lineal simple.<br>3.4.1 El modelo lineal.<br>3.4.2 Estimación de parámetros.<br>3.4.3 Reducción proporcional del error.<br>3.4.4 Grados de libertad y parsimonia.<br>3.4.5 Inferencia estadística.<br>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.<br>6.2.5 Comparaciones planeadas y comparaciones post hoc.<br>6.3 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).   |
| 7 | Regresión con múltiples variables independientes categóricas (ANOVA multivía)<br>7.1 ANOVA Factorial y códigos de contraste.<br>7.1.1 Modelos aditivos.<br>7.1.2 Modelos interactivos.<br>7.2 Efectos fijos y aleatorios, celdas iguales.<br>7.3 Efectos fijos y aleatorios, celdas desiguales.<br>7.4 Diseño de pares igualados.<br>7.5 Diseño de bloques aleatorizados.<br>7.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+). |
| 8 | Ancova. El análisis de atributos y tratamientos<br>8.1 ANOVA Factorial y códigos de contraste.<br>8.1.1 Modelos aditivos.<br>8.1.2 Modelos interactivos.<br>8.2 Efectos fijos y aleatorios, celdas iguales.<br>8.3 Efectos fijos y aleatorios, celdas desiguales.<br>8.4 Diseño de pares igualados.<br>8.5 Diseño de bloques aleatorizados.<br>8.6 Prácticas con software de análisis estadístico (SPSS, Statistica, R+).                               |
| 9 | Medidas repetidas<br>9.1 Diseños anidados.<br>9.2 Diseños cruzados.<br>9.3 Diseños mixtos.<br>9.4 Diseños de cuadrados latinos.<br>9.5 Covariados y diseños de medidas repetidas.<br>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.