

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 5

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biometría y Diseño Experimental
CÓDIGO	2301201
SEMESTRE	Primer semestre
PRERREQUISITOS	Ninguno
CORREQUISITOS	Ninguno
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	Daniel Rodríguez
DOCENTE (S)	Julián Alfonso Acuña Collazos
CRÉDITOS ACADÉMICOS	5
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	23/02/2021

JUSTIFICACIÓN

Los procesos de investigación científica requieren de la utilización de la estadística como herramienta para garantizar la obtención de resultados de alta calidad y confiabilidad, dentro del escenario de las buenas prácticas de investigación. Es por esto que la formación de los profesionales y tecnólogos, debe buscar la creación de competencias en este aspecto.

Cualquier actividad de investigación que implique la utilización de metodologías experimentales u observacionales, requiere de procesos de planificación, donde la estadística provee los procedimientos relacionados con el diseño de experimentos y métodos de muestreo, técnica experimental de campo, diseño y aplicación de encuestas, manejo y análisis estadístico de datos. Es por esto que el pensamiento estadístico debe acompañar todas las actividades que impliquen la obtención y el manejo de datos, solo así se puede garantizar la generación de conocimiento de calidad.

La enseñanza de la estadística debe crear conciencia en los estudiantes de cualquier profesión y/o especialidad, del papel que esta herramienta tiene para garantizar en gran medida la calidad de la información y el conocimiento, generados en los procesos de investigación, como soporte para la planeación, implementación y ejecución de las actividades experimentales u observacionales, en el análisis de los datos, en la interpretación de los resultados y en la elaboración de los informes y documentos técnicos y científicos.

Este tipo de cursos, debe tener un enfoque teórico-práctico, donde se enfrente al estudiante a problemas del mundo real, para que con base en los conocimientos adquiridos, plantee soluciones desde la perspectiva del diseño de los experimentos y metodologías de muestreo, y de la aplicación de los métodos estadísticos para el análisis de los datos.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar competencias en los estudiantes de la Maestría en Biología Aplicada, para que tengan la



CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 2 de 5

capacidad de planear y ejecutar experimentos, así como de analizar los datos generados en los mismos, para la obtención de conclusiones y recomendaciones que aporten conocimiento y soluciones tecnológicas, dentro del marco de las buenas prácticas de investigación.

COMPETENCIA GLOBAL

El estudiante al terminar el curso, estará en capacidad de diseñar y ejecutar experimentos, de acuerdo con las hipótesis y objetivos planteados, para solucionar una problemática concreta. Además, deberá utilizar las herramientas estadísticas más adecuadas para el análisis de los datos y la interpretación de los resultados, con el fin de generar conocimiento de alto rigor que contribuya con la solución de problemas del mundo real.

El estudiante podrá abordar una investigación desde el momento mismo del planteamiento de las hipótesis, el diseño de los experimentos, la obtención y manejo de los datos, el análisis estadístico de los mismos, la interpretación de los resultados, la generación de conclusiones y recomendaciones y la elaboración de informes y documentos relacionados con la investigación.

El estudiante deberá estar en la capacidad de decidir sobre el diseño experimental más adecuado, de acuerdo con los objetivos, las hipótesis planteadas y las características del material experimental, además deberá tomar decisiones sobre la estructura de los tratamientos que va a comparar, el manejo de los experimentos, el análisis estadístico de los datos y la forma de interpretar los resultados.

El estudiante estará en capacidad de utilizar el software estadístico R para la implementación de los análisis vistos en el curso.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. El estudiante al terminar el curso deberá estar en capacidad de plantear hipótesis para la solución de un problema.
2. El estudiante estará en capacidad de diseñar tratamientos, de acuerdo con las hipótesis planteadas.
3. El estudiante tendrá la capacidad de diseñar experimentos de acuerdo con las características del material experimental
4. El estudiante estará en capacidad de definir las variables respuesta, dependiendo del tipo de experimentación, así como de establecer los respectivos protocolos de medición.
5. El estudiante tendrá la capacidad de manejar los datos provenientes de un experimento y adecuarlos para realizar los respectivos análisis estadísticos.
6. El estudiante deberá estar en capacidad de realizar el análisis estadístico de los datos provenientes de un experimento, mediante la utilización de software estadístico (R), además de generar conclusiones y recomendaciones.

CONTENIDO

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 3 de 5

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 01-05 marzo	Introducción a los modelos lineales: Estimación de parámetros, inferencia sobre los parámetros, diagnósticos de influencia	Realizar en R los ejemplos sección 8.7 del libro guía.
2 08-12 marzo	Correlación y regresión lineal simple y múltiple: Estimación de parámetros, inferencia sobre los parámetros, diagnósticos de influencia	Realizar en R los ejemplos sección 8.7 y ejemplos 9A-9C sección 9.11 del libro guía.
3 15-19 marzo	Regresión curvilínea: Regresión polinomial y regresión no lineal	Realizar en R los ejemplos 9F-9H sección 9.11 del libro guía.
4 22-26 marzo	ANOVA 1 o más Factores. ANOVA anidado y factorial: Factores fijos y aleatorios, inferencia, modelo anova, validación de supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos sección 10.11 del libro guía. Realizar en R los ejemplos secciones 11.14 y 12.12 del libro guía.
5 05-09 abril	Corte I: Seminario de investigación	
6 12-16 abril	Modelos de medidas repetidas: Modelos mixtos, factores fijos y aleatorios, inferencia, anova, validación de supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos secciones 13.12 y 14.8 del libro guía.
7 19-23 abril	Modelos ANCOVA: Modelo lineal, inferencia, anova, validación de supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos sección 15.9 del libro guía.
8 26-30 abril	Análisis de frecuencias: Prueba Chi-cuadrado, pruebas de bondad de ajuste, tablas de contingencias	Realizar en R los ejemplos sección 16.11 del libro guía.
9 03-07 mayo	Introducción a modelos lineales generalizados (GLM): Familia exponencial, funciones de enlace, análisis de desviación, regresión para datos binarios, regresión para datos de conteos	Realizar en R los ejemplos sección 17.9 del libro guía. Lectura capítulo 8 del libro 1 complementario
10 10-14 mayo	Corte II: Seminario de investigación	
11 17-21 mayo	Modelos lineales generalizados (GLM) para datos discretos con excesos de ceros: Modelo, inferencia, supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos secciones 9.5.2, 9.6.2, 9.7.4 y 11.4 del libro 1 complementario. Lectura capítulos 9 y 11 del libro 1 complementario
12 24-28 mayo	Modelos lineales generalizados (GLM) para datos de proporciones: Modelo, inferencia, supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos secciones 10.2 y 10.3 del libro 1 complementario. Lectura capítulo

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 4 de 5

		10 del libro 1 complementario
13 Mayo 31-04 junio	Modelos aditivos generalizados (GAM): Modelo, estimación, supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos secciones 9.11, 10.4 y 11.4 del libro 1 complementario. Lectura capítulos 9 y 11 libro 1 del complementario
14 07-11 junio	Modelos lineales generalizados mixtos (GLMM): Modelo, estimación, supuestos, etc.	Realizar en R los ejemplos secciones 13.2 del libro 1 complementario. Lectura capítulo 13 del libro 1 complementario
15 14-18 junio	Corte II: Seminario final de investigación	

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de este curso, tendrá un enfoque práctico, donde el estudiante tendrá la oportunidad de solucionar problemas reales relacionados con la experimentación, los procesos de medición y el análisis estadístico de datos reales. Se realizará un seminario de investigación y un taller práctico en cada corte, con un valor del 60% y 40% respectivamente. El seminario de investigación será consiste de la lectura crítica, reproducción, análisis e interpretación estadística de los resultados obtenidos de un artículo científico relacionado con los temas suministrados en cada corte. El taller práctico, es el desarrollo, análisis e interpretación estadística de resultados obtenidos para varios ejercicios planteados usando bases de datos biológicas de algunos repositorios de datos de la web.

BIBLIOGRAFÍA

1. **(Libro Guía):** Logan, M. (2011). *Biostatistical design and analysis using R: a practical guide*. John Wiley & Sons.
2. **(Libro 1 Complementario):** Zuur, A., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A., & Smith, G. M. (2009). *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer Science & Business Media.
3. **(Libro 2 Complementario):** Zuur, A., Ieno, E. N., & Smith, G. M. (2007). *Analyzing ecological data*. Springer Science & Business Media.

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. <https://www.ics.uci.edu/~babaks/BWR/Home.html>
2. <http://www.highstat.com/>
3. http://statmath.wu.ac.at/courses/heather_turner/
4. <http://users.stat.umn.edu/~galin/IntroductionToMixedModelsInR.pdf>

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 5 de 5

--

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Educación: El docente debe tener título profesional en áreas como biología agronomía, matemáticas, estadística y demostrar experiencia en docencia en diseño experimental en pregrado o posgrado a través de al menos 6 ocasiones.

Formación: El docente debe tener conocimiento de estadística inferencial y modelamiento estadístico.

Experiencia: El docente debe tener un dominio completo de estadística inferencial, modelamiento estadístico avanzado para el análisis de datos biológicos usando herramientas tecnológicas para el procesamiento de datos como R.

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Actualización	Se actualizaron las competencias del docente	02 de Comité de Posgrados
Actualización	Se actualizaron las fechas y contenidos de la asignatura	Acta 01 de Comité de Maestría del 1/03/2021