

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa): Diseño experimental y modelado estadístico en ecología

Clave:	Semestre: 2020-I	Campo de conocimiento: <i>Biología Evolutiva, Biología Experimental, Biomedicina, Ecología, Manejo Integral de Ecosistemas, Sistemática.</i>	Número de Créditos: 8	
Carácter <i>Optativa</i>	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 23	Prácticas 41	≈21.4	64
Modalidad <i>Curso-taller</i>		Duración del curso <i>Tres semanas. Del lunes 21 de octubre al viernes 8 de noviembre de 2019.</i>		
Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso: <i>No es seriada</i>				
Objetivo general: Introducir al estudiante en el universo de la modelación estadística fundamentada en el entendimiento de los diseños experimentales y de muestreo más comunes en el área de la ecología				
Objetivos específicos: 1. Que el estudiante conozca, entienda y aplique los conceptos básicos del diseño experimental y de los modelos estadísticos lineales y no lineales. 2. Que el estudiante se encuentre en capacidad de ajustar modelos estadísticos empleando el lenguaje de programación R, de interpretar los resultados, evaluar los supuestos y realizar reportes sobre los mismos.				
Temario			Horas	
			Teóricas	Prácticas
1. Unidad 1. Introducción al curso. <i>1.1. Investigación y método científico</i> <i>1.2. Las hipótesis como base de trabajo</i> <i>1.3. Entender y explicar la variación</i> <i>1.4. ¿Cómo medir la variación?: diseño de un experimento</i> <i>1.5. Los modelos estadísticos como marco para el análisis de datos</i> <i>1.6. Elementos de la plataforma R enfocados al análisis estadístico</i>			4	0
2. Unidad 2. Generalidades sobre diseños experimentales <i>2.1. "Partes" de cualquier diseño experimental (factor, niveles del factor, unidad experimental, réplica, anidamiento, jerarquías, pseudorreplicas).</i> <i>2.2. Introducción a la optimización del tamaño de muestra.</i> <i>2.3. Factores fijos y factores aleatorios.</i> <i>2.4. Análisis de residuales</i>			4	0
3. Unidad 3 Modelos lineales para diseños simples y respuestas "normales" <i>3.1. Análisis de regresión simple</i> <i>3.1.1. Inferencia estadística: prueba de hipótesis</i> <i>3.2. Análisis de regresión múltiple</i> <i>3.2.1. Multi-colinealidad y Factor de Inflación de la Varianza (VIF)</i> <i>3.2.2. Selección de modelos por inferencia múltiple vs. Prueba de hipótesis</i> <i>3.3. Análisis de factores: diseño ANOVA un factor</i> <i>3.3.1. Contrastes entre grupos (niveles)</i> <i>3.4. Análisis de factores: diseño ANOVA dos o más factores</i> <i>3.4.1. Interacción entre factores</i> <i>3.4.2. Reducción del modelo</i> <i>3.4.3. Cuadrado latino, cuadrado grecolatino</i> <i>3.5. Predictores combinados: diseño ANCOVA</i>			5	16

4. Unidad 4. Modelos lineales generalizados para diseños simples y respuestas “no normales” 4.1. El análisis de conteos: abundancias, diversidad y más 4.2. El análisis de proporciones: mortalidad, proporción de sexos y más 4.3. El análisis de datos con muchos ceros	4	10
5. Unidad 5. Modelos lineales generalizados mixtos para diseños jerárquicos 5.1. Diseño de bloques aleatorios 5.2. Diseño anidado 5.3. Diseño de medidas repetidas	4	10
Total de horas teóricas	23	
Total de horas prácticas		41
Suma total de horas (debe coincidir con el total de horas al semestre)		64

Bibliografía básica

(se recomienda utilizar bibliografía actualizada)

- 1) Crawley, M. 2013. The R Book. Second edition. Wiley.
- 2) Logan, M. 2010. Biostatistical Design and Analysis Using R. A practical Guide. Wiley-Blackwell.
- 3) Lumley, T. 2010. Complex Surveys. A Guide to Analysis Using R. Wiley.
- 4) Rasch, D., Pilz, J., Verdooren, R., Gebhardt, A. 2011. Optimal Experimental Design with R. CRC Press.
- 5) Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A, Smith, G.:M.2009. *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.* Springer.

Bibliografía complementaria

(se recomienda utilizar bibliografía actualizada)

- 1) Cohen, Y., Cohen J. 2008. Statistics and Data with R. An Applied Approach Through Examples. Wiley.
- 2) Dalgaard, P. 2002. Introductory Statistics with R. Springer.
- 3) Reimann, C., Filzmoser, P., Garret, R., Dutter, R. 2008. Statistical Data Analysis Explained. Wiley
- 4) Venables, W.N., Ripley, B.D. *Modern Applied Statistics, with S.*
- 5) Bate ST, Clark RA (2014) *The Design and Statistical Analysis of Animal Experiments.* Cambridge University Press, Cambridge, 324 pp.
- 6) Gutiérrez Pulido H, Vara Salazar R de la (2012) *Análisis y diseño de experimentos,* Tercera edn. McGraw-Hill Interamericana, México.
- 7) Hinkelmann K, Kempthorne O (2008) *Design and Analysis of Experiments. Volume 1. Introduction to Experimental Design,* Second edn. Wiley-Interscience, Hoboken, NJ.
- 8) Rosenbaum PR (2010) *Design of observational studies.* Springer, New York, 384 pp.

Sugerencias didácticas:

(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

- X Exposición oral
- X Exposición audiovisual
- X Ejercicios dentro de clase
- X Ejercicios fuera del aula
- ___ Seminarios
- ___ Lecturas obligatorias
- ___ Trabajos de investigación
- ___ Prácticas de taller o laboratorio
- ___ Prácticas de campo
- ___ Otros (indicar cuáles)

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

- ___ Exámenes parciales
- X Examen final escrito
- X Tareas y trabajos fuera del aula
- ___ Exposición de seminarios por los alumnos
- X Participación en clase
- ___ Asistencia
- ___ Seminario
- ___ Otros (indicar cuáles)

Línea de investigación:

(en caso de que la actividad corresponda a una de las líneas de investigación que se desarrollan dentro de los campos de conocimiento del programa)

Perfil profesional

El docente debería poseer una gran experiencia en la implementación de diversos análisis estadísticos a procesos ecológico-ambientales. También debería tener experiencia sólida en la docencia de estos temas a nivel posgrado y de licenciatura.

ANEXO:

Carácter de las actividades académicas

- * Obligatorias** - Una actividad académica que debe ser cursada obligatoriamente por todos los alumnos (de todos los campos de conocimiento).

- * Obligatorias de Elección** - Una actividad académica correspondiente a un campo de conocimiento, una salida terminal, de preespecialización u otro tipo de agrupación temática debe ser cursado obligatoriamente por el alumno que haya elegido el grupo en cuestión.

- * Optativas** - Una actividad académica de una gran gama de opciones que puede ser cursada o no.

La regla se establece ya sea por el número de actividades académicas optativas, o bien los créditos optativos que el alumno debe cursar.

- * Optativas de Elección** - Es cuando una actividad académica de una gran gama de opciones correspondientes a un campo de conocimiento, una salida terminal, de preespecialización u otro tipo de organización puede ser cursada o no.

La regla se establece ya sea en número de actividades académicas optativas de elección, o bien en créditos optativos de elección que el alumno debe cursar entre las opciones del campo de conocimiento, salida terminal, de preespecialización que haya elegido o grupo en cuestión.

Seriación

- Seriación indicativa*** Indica la recomendación previa o posterior a seguir en función de una secuencia en el estudio de los contenidos, no impone la necesidad de haber aprobado un contenido antes de cursar otro.

- Seriación obligatoria*** Indica la obligatoriedad previa o posterior a seguir en función de una secuencia en el estudio de los contenidos. Es necesario el haber aprobado un contenido antes de cursar otro.

Nota: En estos tipos de seriación se deben argumentar la razón de la seriación tanto obligatoria, como indicativa.

Definición de algunas modalidades que pueden considerarse para las actividades académicas

- Curso** Su finalidad es transmitir información organizada, sistematizada y jerarquizada para desarrollar las cualidades intelectuales necesarias para el dominio de un campo de estudio.

- Taller** Implica actividades teórico-prácticas. Sitúa al estudiante ante

problemas o realidades concretas sobre las que debe incidir para transformar operativamente y obtener un producto de trabajo.

Laboratorio

Se ejecutan en él experimentos científicos, químicos, Ingenieriles, farmacéuticos, entre otros.

Práctica profesional

Implica horas prácticas.

Actividad en la cual el alumno adquiere contacto directo con el ambiente en el cual se desarrollará posteriormente, al mismo tiempo que asimila experiencia laboral.

De tal manera la práctica profesional permite la aplicación de los conocimientos adquiridos en el aula en una problemática definida en el campo laboral.

Implica horas prácticas.

Residencias profesionales

Estrategia educativa con carácter curricular que permite al estudiante incorporarse a actividades productivas a través de un proyecto definido, asesorando por instancias académicas e instancias del sector productivo.

Comúnmente se desarrollan en licenciaturas del área de Biológicas y Ciencias de la Salud.

Implica horas prácticas.

Seminario

Permite desarrollar las aptitudes intelectuales, la creatividad, el juicio crítico y las estrategias para abordar problemas. Implica la colaboración entre los alumnos y uno o varios expertos en la materia a abordar.

Seminario de Investigación y tesis

Su finalidad es consolidar las habilidades para identificar, seleccionar y evaluar problemas de investigación.

En la forma de impartir las actividades académicas se pueden combinar las modalidades (ejem: curso-taller, curso-laboratorio, entre otros).