

UBICACIÓN DEL CURSO		
<i>Antecedentes</i>	<i>Simultáneos</i>	<i>Consecuentes</i>
Diseño experimental y Bioestadística	Ninguna	Ninguna

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE							
<p>La ecología moderna demanda el análisis de los múltiples factores que componen y hacen funcionales a los ecosistemas. En las últimas décadas ha habido un avance no solo en las técnicas de observación de campo, que permiten obtener más información en menor tiempo, sino también en los métodos numéricos diseñados para analizar grandes bases de datos y los programas de computo relacionados a este proceso. Por lo tanto el uso de herramientas metodológicas para el análisis numérico de datos ecológicos se ha convertido en una capacidad elemental para estudiantes, principalmente a nivel posgrado, donde se pretende que obtengan resultados más robustos.</p>							
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE							
<p>Conocer las diferentes aproximaciones metodológicas, principios de aplicación y programas para el análisis de datos en ecología aplicada, con especial atención a los datos multidimensionales.</p>							
COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE PROMUEVEN							
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.							
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.							
3. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.							
4. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.							
5. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.							
6. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.							
COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS		BLOQUES A LOS QUE IMPACTA					
		1	2	3	4	5	6
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos específicos reales.		X	X	X	X	X	X
2. Consulta las fuentes especializadas de información de acuerdo con el contexto de los problemas planteados.							
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.		X	X	X	X	X	X
4. Obtiene y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico,		X	X	X	X	X	X
5. Entiende y explica el principio de aplicación de métodos de análisis con bases científicas.		X	X	X	X	X	X

6. Establece diseños con bases estructurales y funcionales que aplican al contexto de problemáticas ambientales.	X	X	X	X	X	X
COMPETENCIAS DISCIPLINARES EXTENDIDAS						
	BLOQUES A LOS QUE IMPACTA					
	1	2	3	4	5	6
1. Conoce el tipo de datos que se obtienen en investigaciones de ecología de la restauración y que requieren un análisis metodológico numérico.	X					
2. Asocia los elementos básicos de un diseño de muestreo de campo o experimental con el tipo de datos que se obtienen tras su aplicación.	X	X				
3. Se familiariza con diferentes métodos aplicables para el análisis numérico de un mismo tipo de datos ecológicos.		X	X	X	X	
4. Emplea programas de análisis de datos estadísticos desde plataformas digitales.		X	X	X	X	
5. Interpreta figuras, tablas y gráficos utilizando lenguaje estadístico para explicar fenómenos ecológicos.			X	X	X	X
6. Explica resultados de análisis numéricos empleando las bases de conocimiento científico propio de Ecología de la Restauración.					X	X
COMPETENCIAS PROFESIONALES BASICAS						
	BLOQUES A LOS QUE IMPACTA					
	1	2	3	4	5	6
1. Evalúa problemáticas ambientales y de ecología de la restauración a partir del análisis numérico de datos.	X	X	X	X	X	X
2. Distingue entre los métodos de análisis descriptivos, exploratorios y de prueba aplicables a bases de datos ecológicas.		X	X			
3. Aplica métodos de análisis apropiados de acuerdo con los objetivos particulares de estudio y el propósito del programa.			X	X	X	
4. Establece comparaciones y relaciones entre los distintos datos y variables medidas en campo y laboratorio para obtener conclusiones relevantes asociadas a los objetivos.			X	X	X	
5. Utiliza las bases de interpretación científica para explicar gráficos y figuras resultantes del análisis numérico.				X	X	X

6. Analiza la composición, patrones, variación y relaciones que pueden ser establecidas entre los conjuntos de datos analizados y que pueden llevar a conclusiones científicas novedosas, nuevas hipótesis y teorías.					X	X
---	--	--	--	--	---	---

CONTENIDOS		
DECLARATIVOS	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de programas de computo para el análisis de datos en ecología aplicada. - Conocimiento de métodos numéricos de análisis de datos. - Interpretación científica de resultados de análisis numérico en el contexto de Ecología de la Restauración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pensamiento crítico y analítico. - Integración para trabajar en equipo - Manejo de programas, información y datos de internet. - Desarrollo de un pensamiento crítico y analítico ante las problemáticas ambientales abordadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad para la realización y entrega de ejercicios de evaluación. - Puntualidad en las clases y entrega de tareas. - Honestidad en la realización de los ejercicios. - Respeto por las ideas de los compañeros y del profesor.

OBJETOS DE APRENDIZAJE
<p>BLOQUE I : DATOS ECOLÓGICOS</p> <p>1.1. Tipos de datos y variables en ecología</p> <p>1.2. Especies, poblaciones, muestras y tipos de modelos de respuesta en datos biológicos.</p> <p>1.3. Aspectos comparados de estadística inferencial en relación con métodos multidimensionales no paramétricos.</p> <p>BLOQUE II: BASES DE DISEÑO DE MUESTREO Y EXPERIMENTAL</p> <p>2.1. Escalas, patrones y procesos.</p> <p>2.2. Variación espacial y variación temporal.</p> <p>2.3. Universo, población, muestra, submuestra.</p> <p>BLOQUE III: ANÁLISIS DE SIMILITUD Y CLASIFICACION</p> <p>3.1. Análisis de similitud de modo Q Y R</p> <p>3.2. Coeficientes de similitud y distancia (tabla de dicotómica de selección)</p> <p>3.3. Métodos de agrupación (simple, completo, aglomerativo, divisivo, UPGMA, PGMA)</p> <p>BLOQUE IV: ANÁLISIS DE ORDENACIÓN DE DATOS EN ESPACIO REDUCIDO</p> <p>4.1. Modelos de respuesta de datos ecológicos y gradientes.</p> <p>4.2. Análisis de Componentes Principales (PCA) y de Correspondencia (CA)</p> <p>4.3. Análisis de Coordenadas Principales (PcoA) y Escalamiento Multidimensional No-métrico (SMN)</p> <p>BLOQUE V: ANÁLISIS DE ORDENACIÓN CANONICA</p> <p>5.1. Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) y de Redundancia (RDA).</p> <p>5.2. Analogías con Análisis de Regresión Múltiple y pruebas de ANOVA por permutación</p> <p>5.3. Interpretación de gráficos de ordenación y prueba de variables.</p>

BLOQUE VI: ESTRUCTURAS ECOLOGICAS

6.1. Pruebas ANOSIM y SIMPER

6.2. Transformación de datos de especies

6.3. Análisi de partición de variación para datos ambientales, espaciales y temporales.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

PROFESOR	ENTRE ESTUDIANTES	AUTODIRIGIDAS
<ul style="list-style-type: none"> - Clase teórica - Guía práctica para el uso de programas de análisis de datos. - Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compartición de literatura, paquetería y datos. - Co-asesoría para realizar los ejercicios prácticos. - Interpretación en equipo de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información sobre análisis multivariadod de datos ecológicos. - Revisión de casos de estudios con aplicación de análisis numérico multidimensional. - Implementación para investigvaciones en Ecología de la Restauración.

DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (Anexo 11)**Evaluación diagnóstica**

Técnica		Instrumentos
Técnicas informales	Capacidad de visualizar casos concretos de estudios ecológicos	Discusión de casos de estudio particulares.
Técnicas semiformales	Capacidades matemáticas y estadísticas generales	Descipción lógica del principio matemático para analizar datos ecológicos.
Técnicas formales	Diseño de muetsreo de su estudio de investigación para la tesis de maestría	Documento descriptivo del diseño de muestreo para la obtención de variables y datos ambientales.

Evaluación formativa

Técnica		Instrumentos
Técnicas informales	Participación y actitudes	Observación en el salón y puntualidad en la entrega de ejercicios.
Técnicas semiformales	Desarrollo de las capacidades correlativas a las planteadas en el programa del curso	Tabla de correlación con el porcentaje desarrollado por capacidad formativa

Técnicas formales	Competencia para el análisis numérico de datos ecológicos y el uso de programas para este fin.	Ejercicios de análisis numérico con las tablas y figuras de resultados interpretadas apropiadamente.
Evaluación sumativa		
Técnica		Instrumentos
Técnicas informales	Asistencia y dedicación a todo el curso	Observación personal
Técnicas semiformales	Avances parciales en la realización de los ejercicios de cada clase	Gráficos y tablas de resultados obtenidos en clase.
Técnicas formales	Ejercicios de cada bloque de enseñanza	Seis ejercicios correspondientes a los bloques de enseñanza del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	
1. Solución de ejercicios de análisis de datos relacionados con los bloques de enseñanza	60%
2. Desarrollo de capacidades analíticas y prácticas en el uso de programas de análisis y la interpretación de gráficos y tablas de resultados.	20%
3. Planteamiento y análisis crítico en relación con sus propios estudios de tesis: diseño, tipo de datos y posibles métodos numéricos aplicables.	20%
Total	100 %
EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	
<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios en documento word resueltos para el tipo de datos propuesto y con base en los métodos vistos en clase. Interpretación correcta de estructuras ecológicas, clasificaciones, comparaciones, análisis de variación en tablas y figuras. Buena presentación de figuras y tablas integradas en el documento de evaluación final. 	

APOYOS DIDÁCTICOS			
Recursos	Medios	Materiales didácticos	Equipos
- Literatura - Programas	- Internet - Video	- Pintarrón - Literatura digital	- Proyector - Computadoras

FUENTES DE INFORMACIÓN
Básicas:
- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. 2011. Numerical Ecology. Springer 306 p
- Legendre, P., Legendre L. 2002. Numerical Ecology, Second Edition. Elsevier 853 p.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. 654 p
- Sokal, R.R., Rohlf, F. J. 1997. Biometry, Third Edition. Freeman and Company, New York. 887 p.
- Ter Braak, C.J.F. y O.F.R. van Tongeren. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press. 299 p.
- Underwood, A.J. 1997. Experiments in Ecology: Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press. 504 p.

Complementarias:

- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. 1999. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades Omega. Barcelona.

- Krebs, C.J. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia. Pirámide. Madrid.

- Mann, K. H. 2000. Ecology of Coastal Waters: with implications for Management. Blackweel Science. 406 p.

- Odum, E.P. 1985. Fundamentos de Ecología. Interamericana. México.

Web:

- <https://www.r-project.org/>

- <https://github.com/JoeyBernhardt/NumericalEcology>

- <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>

- <http://www.ecologicalstrategies.com/repp.php>

- <http://www.practical ecology.com.au/mapping-gis-projects-2/>

- [http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio/R_eng/Numerical%20Ecology%20with%20R%20\(use%20R\).pdf](http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio/R_eng/Numerical%20Ecology%20with%20R%20(use%20R).pdf)