



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
BIÓLOGO



PROGRAMA ANALÍTICO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE ECOLOGÍA CUANTITATIVA

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas Biólogo
• Nombre de la unidad de aprendizaje	<i>Ecología cuantitativa</i>
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	90
• Horas extra aula totales	18
• Modalidad	<i>Escolarizada</i>
• Tipo de periodo académico	<i>8° semestre</i>
• Tipo de Unidad de aprendizaje	<i>Obligatoria</i>
• Área Curricular	<i>ACFP</i>
• Créditos UANL	4
• Fecha de elaboración	31/05/12
• Fecha de última actualización	16/01/17
• Responsable (s) del diseño:	Dra. Irene Ruvalcaba Ortega

2. Presentación:	
<ul style="list-style-type: none">• La teoría ecológica conjunta el conocimiento sobre las relación entre factores abióticos y bióticos, y la forma en que éstos moldean los parámetros de las poblaciones y las comunidades; sin embargo, hasta el concepto más básico ha sido definido y fundamentado a través de innumerables estudios ecológicos, en campo y laboratorio, basados en la observación y en la experimentación y analizados estadísticamente. La estadística es un compañero indispensable del método científico que aporta objetividad al análisis cuantitativo y solidez a las conclusiones de cualquier estudio ecológico. Por lo tanto la ecología cuantitativa se encarga de conjuntar la teoría y los métodos estadísticos y ecológicos, de manera que el conocimiento continúe avanzando y renovándose a través del uso de pruebas y modelos de uso actual a nivel internacional.	

3. Propósito(s)

- Esta unidad contribuye a establecer las bases para el pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales que le permita tomar decisiones en su ámbito de influencia. Con esta unidad de aprendizaje el estudiante podrá desarrollar la capacidad de plantear preguntas e hipótesis ecológicas válidas y lógicas, diseñar experimentos y muestreos, ejecutarlos y analizar estadísticamente los resultados, con el propósito de obtener conclusiones fundamentadas. Asimismo, será capaz de comunicar sus resultados tanto en un lenguaje científico como coloquial, y analizará de manera crítica trabajos científicos ecológicos realizados y/o publicados por otros. Lo anterior contribuirá a que el Biólogo sea capaz de dirigir procesos sistematizados para la solución de problemas ambientales y preguntas ecológicas a través del método científico. Las competencias adquiridas en esta unidad de aprendizaje servirán de base para construir las competencias en Administración de Recursos Naturales y Biología de la Conservación.

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

- Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje
 - Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.
 - Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
 - Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.
- a. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje
- Elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales a través de metodologías que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

5. Representación gráfica:

Reconocer la importancia del planteamiento de preguntas e hipótesis ecológicas válidas, los principales tipos de estudios ecológicos y el papel de la estadística en el diseño y análisis de datos.



Discriminar los diferentes métodos de estimación de parámetros a nivel población y comunidad en Ecología



PIA: Reporte científico escrito y presentación oral de un proyecto de investigación sobre una pregunta ecológica, que incluya, introducción, antecedentes, objetivos, hipótesis, predicciones, métodos, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.

--

6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje

ETAPA 1. Estimación de Abundancia de Poblaciones

Distinguir métodos de estudio de abundancias en poblaciones para elegir el más adecuado que conteste una pregunta ecológica planteada relacionada con este parámetro.

Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
Evidencia 1: reporte de la resolución de al menos una situación asignada sobre los métodos de estimación de abundancia de poblaciones.	<p>Para tener derecho a la entrega de la Evidencia 1 deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase.</p> <p>La Evidencia 1 se entregará en equipo (3-5 personas dependiendo de la cantidad de alumnos y las indicaciones dadas en clase) de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor y siguiendo las indicaciones y</p>	<p>El profesor expondrá de manera interactiva la importancia del planteamiento de una pregunta ecológica relevante; del diseño experimental y de muestreo desde un punto de vista ecológico y estadístico; del análisis de los datos, apoyándose con ejemplos regionales sobre el tema.</p> <p>Se proporcionarán lecturas a los estudiantes y se les realizarán preguntas con el propósito de que por sí mismo reflexionen y deduzcan los</p>	<p>1. Importancia de la estadística en la ecología</p> <p>1.1. Tipos de diseños en estudios ecológicos.</p> <p>1.2. Principales errores en el planteamiento, diseño y análisis de estudios ecológicos</p> <p>2. Introducción a la Determinación de la Abundancia Poblacional</p> <p>2.1. Definiciones</p> <p>2.2. Consideraciones (distribución espacial y probabilidad de detección)</p> <p>3. Métodos para la Estimación de Abundancias de</p>	<p>Presentación en diapositivas</p> <p>Lecturas y artículos científicos para revisión y discusión</p> <p>Aula</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Procesador de palabras y de diapositivas.</p>

	<p>lineamientos de la rúbrica e incluyendo portada, situación, método a aplicar, supuestos, resolución, interpretación y conclusiones.</p>	<p>fundamentos de esta etapa.</p> <p>Se expondrán los diferentes modelos para la estimación de abundancias, su aplicación y sus supuestos y se les realizarán preguntas a los estudiantes con el propósito de que por sí mismos reflexionen y deduzcan las aplicaciones de los métodos revisados durante esta etapa.</p> <p>Se proporcionarán al alumno artículos científicos donde se apliquen los métodos revisados que se expondrán y discutirán en clase por equipos.</p> <p>Durante cada sesión de clase se realizarán preguntas al inicio de que permitan evaluar la cantidad y calidad del</p>	<p>Poblaciones:</p> <p>3.1. Índices y sus supuestos</p> <p>3.1.1. Índices de Densidad</p> <p>3.1.2. Índices de Frecuencia de Ocurrencia</p> <p>3.2. Censos</p> <p>3.2.1. Conteos en vehículos</p> <p>3.2.2. Conteos aéreos (avioneta, fotografías aéreas, vehículos aéreos no tripulados [VANT])</p> <p>3.2.3. Mapeo de territorios</p> <p>3.2.4. Mapeo total de territorios</p> <p>3.3. Métodos de conteos en parcelas de área fija (banda, circular, cuadrada, línea de intercepto) y sus supuestos.</p> <p>3.4. Métodos de conteos en parcelas de área estimada y sus supuestos.</p> <p>3.4.1. Método Hahn</p> <p>3.4.2. Método King</p> <p>3.4.3. Método Hayne</p> <p>3.5. Métodos de conteos sin</p>	
--	--	---	---	--

<p>Examen 1: Examen teórico-práctico</p>	<p>El examen se presentará en la fecha y hora establecidas por el Departamento Escolar de la FCB. Se calificará en una escala del 1 al 100 y contendrá las instrucciones para resolverlo y valor de cada reactivo. Se evaluarán los temas revisados durante la Etapa 1.</p>	<p>conocimiento acumulado hasta el momento en los alumnos a través de la UA.</p>	<p>parcela y sus supuestos. 3.5.1. Distancia ordenada 3.5.2. Cuadrante de punto central 3.6. Métodos con estimación de probabilidad de detección y sus supuestos 3.6.1. Doble muestreo 3.6.2. Doble observador 3.6.3. Marcaje de animales 3.6.4. Tiempo de muestreo 3.6.5. Muestreo con distancias. Fundamentos y aplicación en el paquete DISTANCE 3.7. Métodos de remoción y sus supuestos. 3.7.1. Captura por unidad de esfuerzo 3.7.2. Cambio en proporción 3.8. Métodos de Marcaje-recaptura/re-avistamientos para poblaciones cerradas y abiertas y sus supuestos. 3.8.1. Estimador Lincoln-</p>	
<p>PPA 1: Presentación oral de Avances sobre el PIA</p>	<p>Para tener derecho a la entrega del PPA1 deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase.</p> <p>PPA1: Se realizará una presentación de</p>			

	<p>la propuesta del proyecto de investigación donde se conteste una pregunta ecológica utilizando al menos dos de los métodos revisados durante la unidad de aprendizaje. Esta deberá ser elaborada por medio de power point, prezi o algún otro paquete para la generación de diapositivas. Se expondrá oralmente y por equipo, donde se pronuncie correctamente cada término, se hable con el volumen adecuado, se utilice el vocabulario técnico y/o científico correcto, y se tome una postura natural y dirigiéndose al público respetuosamente. Deberá seguir un</p>		<p>Petersen 3.8.2. Estimador Schnabel 3.8.3. Estimador Schumacher-Eschmeyer 3.8.4. Estimador de Jolly-Seber</p>	
--	--	--	--	--

	<p>orden lógico, concreto y sin salirse del tema y respetando el tiempo máximo de 25 minutos de exposición por equipo. Se presentará de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor. En cuanto al contenido, la presentación deberá incluir: portada, introducción, antecedentes, objetivos, hipótesis, predicciones, métodos y literatura citada.</p> <p>Todos los miembros del equipo deberán tener conocimiento completo de los avances del PPA.</p>			
<p>ETAPA 2. Estimación de Parámetros Espaciales y Supervivencia de Poblaciones</p>				
<p>Distinguir métodos de estudio de patrones espaciales y supervivencia en poblaciones para elegir el más adecuado que conteste su pregunta ecológica planteada.</p>				
<p>Evidencias de</p>	<p>Criterios de</p>	<p>Actividades de</p>	<p>Contenidos</p>	<p>Recursos</p>

aprendizaje (2)	desempeño (3)	aprendizaje (4)	(5)	(6)
<p>Evidencia 2: Reporte de la resolución de una situación asignada de los métodos de estimación de parámetros espaciales y de supervivencia de poblaciones.</p>	<p>Para tener derecho a la entrega de la Evidencia 2 deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase.</p> <p>La Evidencia 2 se entregará en equipo (mismo equipo integrado durante la Etapa 1) de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor y siguiendo las indicaciones y lineamientos de la rúbrica e incluyendo portada, situación, método a aplicar, supuestos y resolución, interpretación y conclusiones.</p>	<p>Se expondrán los diferentes modelos para la determinación de patrones espaciales e Índices de Dispersión su aplicación y sus supuestos y se les realizarán preguntas a los estudiantes con el propósito de que por sí mismos reflexionen y deduzcan las aplicaciones de los métodos revisados durante esta etapa.</p> <p>Se proporcionarán al alumno artículos científicos donde se apliquen los métodos de estimación de parámetros espaciales revisados que se expondrán y discutirán en clase por equipos.</p> <p>Se expondrán los diferentes modelos para</p>	<p>4. Métodos para la determinación del patrón espacial de las poblaciones</p> <p>4.1. Introducción al patrón espacial en las poblaciones</p> <p>4.2. Métodos de distancia al vecino más cercano</p> <p>4.2.1. Método de Clark y Evans</p> <p>4.2.2. Modificación de Donelly al Método de Clark y Evans</p> <p>4.3. Métodos de distancia del segundo-n éximo vecino más cercano</p> <p>4.3.1. Prueba de Thompson</p> <p>4.3.2. Prueba de bondad de ajuste</p> <p>4.4. Índices de dispersión para conteos en parcelas</p> <p>4.4.1. Proporción Varianza/Media</p> <p>4.4.2. Índice de dispersión de Morisita</p> <p>5. Modelos para estimar</p>	<p>Presentación en diapositivas</p> <p>Lecturas y artículos científicos para revisión y discusión</p> <p>Aula</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Procesador de palabras</p>
Examen 2: Examen	El examen se	Se expondrán los diferentes modelos para	5. Modelos para estimar	

<p>teórico-práctico donde</p> <p>PPA 2: Presentación oral de Avances sobre el PIA</p>	<p>presentará en la fecha y hora establecidas por el Departamento Escolar de la FCB. Se calificará en una escala del 1 al 100 y contendrá las instrucciones para resolverlo y valor de cada reactivo. Se evaluarán los temas revisados durante la Etapa 2.</p> <p>Para tener derecho a la entrega del PPA2 deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase y tendrá que haber presentado el PPA1.</p> <p>PPA2: Se realizará una presentación de la propuesta y resultados preliminares del</p>	<p>la estimación de supervivencia se les realizarán preguntas a los estudiantes con el propósito de que por sí mismos reflexionen y deduzcan las aplicaciones de los métodos revisados durante esta etapa.</p> <p>Se proporcionarán al alumno artículos científicos donde se apliquen los métodos de estimación de supervivencia revisados que se expondrán y discutirán en clase por equipos.</p> <p>Durante cada sesión de clase se realizarán preguntas al inicio de que permitan evaluar la cantidad y calidad del conocimiento acumulado hasta el momento en los alumnos a través de la</p>	<p>supervivencia</p> <p>5.1. Tasa finita de supervivencia</p> <p>5.2. Tasa finita de supervivencia ajustada al tiempo</p> <p>5.3. Estimación de tasas de supervivencia a partir de Tablas de Vida.</p> <p>5.4. Métodos de Estimación de supervivencia a partir de radio-telemetría y sus supuestos</p> <p>5.4.1. Estimador de Trent y Rongstad.</p> <p>5.4.2. Estimador de Mayfield.</p> <p>5.4.3. Modificación de Bart y Robson a Mayfield y su aplicación práctica en el programa MAYFIELD</p> <p>5.4.4. Estimador de Kaplan-Meier con diseño de entrada escalonada y su aplicación práctica en el programa Ecological</p>	
---	---	--	--	--

	<p>proyecto de investigación donde se conteste una pregunta ecológica utilizando al menos dos de los métodos revisados durante la unidad de aprendizaje. Esta deberá ser elaborada por medio de power point, prezi o algún otro paquete para la generación de diapositivas. Se expondrá oralmente y por equipo, donde se pronuncie correctamente cada término, se hable con el volumen adecuado, se utilice el vocabulario técnico y/o científico correcto, y se tome una postura natural y dirigiéndose al público respetuosamente. Deberá seguir un orden lógico,</p>	<p>UA.</p>	<p>Methodology.</p>	
--	---	------------	---------------------	--

	<p>concreto y sin salirse del tema y respetando el tiempo máximo de 25 minutos de exposición por equipo. Se presentará de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor. En cuanto al contenido, la presentación deberá incluir: portada, introducción, antecedentes, objetivos, hipótesis, predicciones, métodos, resultados preliminares y literatura citada, e incluyendo la retroalimentación hecha durante el PPA1.</p> <p>Todos los miembros del equipo deberán tener conocimiento completo de los avances presentados</p>			
--	--	--	--	--

	en el PPA2.			
ETAPA 3. Estimación de Parámetros de Comunidad				
Distinguir métodos de estimación de parámetros de comunidad para elegir el más adecuado que conteste su pregunta ecológica planteada.				
Evidencia 3: Reporte de resolución por equipo de una situación asignada de los métodos de estimación de parámetros de comunidad.	Para tener derecho a la entrega de la Evidencia 3 deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase. La Evidencia 3 se entregará en equipo (mismo equipo integrado durante la Etapa 1) de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor y siguiendo las indicaciones y lineamientos de la rúbrica e incluyendo portada, situación, método a aplicar, supuestos, resolución, interpretación y conclusiones.	Se expondrán los diferentes modelos para la determinación de parámetros de Comunidad y su aplicación, y se les realizarán preguntas a los estudiantes con el propósito de que por sí mismos reflexionen y deduzcan las aplicaciones de los métodos revisados durante esta etapa. Se proporcionarán al alumno artículos científicos donde se apliquen los métodos revisados que se expondrán y discutirán en clase por equipos. Durante cada sesión de clase se realizarán	6. Métodos para la determinación de la amplitud y traslape de nicho y preferencia de recursos. 6.1. Generalidades del concepto de nicho ecológico. 6.2. Estimadores de la amplitud de nicho 6.2.1. Estimación de la medición de Levins con intervalos de confianza (95%) y su versión estandarizada. 6.2.2. Estimación de la medición de Hurlbert con intervalos de confianza (95%) y su versión estandarizada. 6.2.3. Estimación de la medición de Smith con intervalos de confianza (95%). 6.3. Estimadores del traslape de nicho	Presentación en diapositivas Lecturas y artículos científicos para revisión y discusión Aula Proyector Equipo de cómputo Procesador de palabras

<p>Examen 3: Examen teórico-práctico</p> <p>PIA: Presentación oral final y reporte científico sobre estudio ecológico desarrollado durante la UA.</p>	<p>El examen se presentará en la fecha y hora establecidas por el Departamento Escolar de la FCB. Se calificará en una escala del 1 al 100 y contendrá las instrucciones para resolverlo y valor de cada reactivo. Se evaluarán los temas revisados durante la Etapa 3.</p> <p>Para tener derecho a la entrega del PIA deberá participar en la exposición de las lecturas y artículos científicos en la fecha y horario que se indique en clase y haber entregado P PPA1 y PPA2.</p> <p>PIA: Se realizará una presentación oral y entrega de un reporte</p>	<p>preguntas al inicio de que permitan evaluar la cantidad y calidad del conocimiento acumulado hasta el momento en los alumnos a través de la UA.</p>	<p>6.3.1. Estimación de la medición de Pianka 6.3.2. Estimación del Índice de Horn 6.3.3. Estimación de la medición de Morisita</p> <p>7. Preferencia de recursos y los tipos de diseño para su estudio</p> <p>7.1. Estimación del índice de selección o tasa de forrajeo con intervalos de confianza (95%) cuando la disponibilidad es censada, y su versión estandarizada. 7.2. Prueba G de preferencia de recursos cuando la disponibilidad es censada. 7.3. Prueba χ^2 para la comparación de dos índices de selección.</p> <p>8. Métodos para la estimación de riqueza y diversidad de especies a través del</p>	
---	---	--	---	--

	<p>escrito con el proyecto de investigación donde se conteste una pregunta ecológica utilizando al menos dos de los métodos revisados durante la unidad de aprendizaje. La presentación deberá ser elaborada por medio de power point, prezi o algún otro paquete para la generación de diapositivas. Se expondrá oralmente y por equipo, donde se pronuncie correctamente cada término, se hable con el volumen adecuado, se utilice el vocabulario técnico y/o científico correcto, y se tome una postura natural y dirigiéndose al público respetuosamente.</p>		<p>programa EstimateS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Rarefacción y extrapolación de riqueza con intervalos de confianza (95%) y su interpretación. 8.2. Estimadores de especies (Chao 1 y 2, ACE, ICE, Jackknife 1 y 2) y su interpretación 8.3. Estimación del Índice de completitud 8.4. Estimación, y evaluación de los Estimadores de diversidad, equitatividad y número efectivo de especies de α de Fisher, Shannon y Simpson <p>9. Métodos para la comparación de comunidades y sus aplicaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Índices de similitud basados en incidencias: 	
--	--	--	---	--

	<p>Deberá seguir un orden lógico, concreto y sin salirse del tema y respetando el tiempo máximo de 25 minutos de exposición por equipo. Se presentará de acuerdo a la hora y fecha establecida por el profesor.</p> <p>El documento escrito se elaborará en Microsoft Word o algún otro procesador de palabras. La ortografía y signos de puntuación serán correctos. Deberá incluir imágenes, gráficas y/o tablas que apoyen la información abordada con pies de figura y/o títulos numerados y referidos en el texto. Deberá ser uniforme</p>		<p>Jaccard y Sørense.</p> <p>9.2. Índices de similitud basados en abundancias: Morisita-Horn, Horn y Bray-Curtis</p> <p>9.3. Índices de similitud Chao-Jaccard, Chao- Sørensen.</p> <p>9.4. Análisis de Agrupamiento basado en Índices de Similitud (Horn, Morisita y Bray-Curtis).</p> <p>9.5. ANOSIM a través del programa PAST y su interpretación.</p>	
--	---	--	--	--

	<p>en cuanto al tipo y tamaño de letra, diseño y colores elegidos. Se utilizará el vocabulario técnico-científico correcto y se seguirá una redacción técnico-científica coherente, con un orden lógico, concreto y sin salirse del tema.</p> <p>En cuanto al contenido de ambos (presentación oral y documento escrito). Deberá incluir: portada, introducción, antecedentes, objetivos, hipótesis, predicciones, métodos, resultados discusión, conclusiones y literatura citada, e incluyendo la retroalimentación hecha durante el</p>			
--	--	--	--	--

	PPA1 y PPA2. Todos los miembros del equipo deberán tener conocimiento completo del PIA.			
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	Reporte de métodos de estimación de abundancia (5%)	Reporte de métodos de estimación parámetros de distribución espacial y supervivencia (5%)	Reporte de métodos de estimación de parámetros de comunidad (5%)	15%
EXAMEN	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (14%)	40%
PIA	PPA1 Presentación de Avances del PIA en Equipo, con la propuesta del proyecto de investigación donde se conteste una pregunta ecológica, utilizando al menos dos de los métodos revisados durante la unidad de aprendizaje e incluyendo, portada, introducción, antecedentes, objetivos,	PPA 2 Presentación de Avances del PIA en Equipo, donde se incluyan las secciones evaluadas en la etapa I y resultados preliminares. (7.5%)	PIA: Presentación Oral Final del PIA y Reporte científico escrito que incluya los resultados del proyecto de investigación sobre una pregunta ecológica, que incluya, introducción, antecedentes, objetivos, hipótesis, predicciones, métodos, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada. (30%)	45%

	hipótesis, predicciones, métodos y literatura citada. (7.5%)			
TOTAL	25.5%	25.5%	49%	100%

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).

Producto integrador de Aprendizaje: Presentación Oral y Entrega de un reporte escrito con el proyecto de investigación donde se conteste una pregunta ecológica a nivel poblacional y/o de comunidades utilizando al menos dos de los métodos revisados durante la unidad de aprendizaje

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

- Bremer, M. & R. W. Doerge. Statistics at the Bench. 2010. A step-by-step handbook for Biologists. Cold Spring Harbor Laboratory Press. EU. 167 pp.
- Glass, D. J. 2007. Experimental design for Biologists. Cold Spring Harbor Laboratory Press. EU. 206 pp.
- Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology. Segunda edición. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc. EU. 620 pp.
- Krebs, C.J. 2008. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Benjamin Cummings. EU. 688 pp.
- Matthiopoulos, J. 2011. How to be a Quantitative Ecologist: The 'A to R' of Green Mathematics and Statistics. Wiley. EU. 490 pp.
- McCune, B. & J.B. Grace. 2002. Analysis of ecological communities. MJM Software Design. EU. 300 pp.
- McKillup, S. 2005. Statistics explained. An introductory guide for Life Scientists. Cambridge University Press. EU. 267 pp.
- Piegorsch, W.W. & A.J. Bailer. 2005. Analyzing environmental data. John Wiley & Sons, Ltd. EU. 496 pp.
- Samuels, M. L., J. A. Witmer & A. A. Schaffner. 2012. Statistics for the Life Sciences. 4a. edición. Prentice Hall. Pearson Education Inc. 654 pp.
- Schnaider, D.C. 2009. Quantitative Ecology: Measurement, Models and Scaling. Segunda edición. Academic Press. EU. 432 pp.
- Silvy, N. J. 2012. The Wildlife Techniques Manual. Research Volumen 1. 7a. ed. The Johns Hopkins University Press. EU. 414 pp.
- Wildi, O. 2010. Data Analysis in Vegetation Ecology. Wiley-Blackwell. EU. 211 pp.
- Williams, B.K., J.D. Nichols & M.J. Conroy. 2002. Analysis and Management of Animal Populations. Academic Press. EU. 817 pp.
- Zuur, A.K., E.N. Ieno & G.M. Smith. 2007. Analysing ecological data. Springer Science + Business Media, LLC. EU. 672 pp.

FUENTE ELECTRONICAS: Base de datos de la UANL (Biblioteca digital).