



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN
Departamento de Ciencias Básicas

LUJAN, 12 JUL 2016

VISTO: El programa de la asignatura Instrumentación Biológica (11040) para la Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas, presentado por la División Biología, y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Que dicho programa ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su sesión ordinaria del día 30 de junio de 2016.

Por ello,

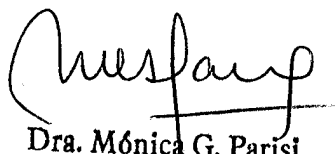
EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BASICAS
DISPONE:

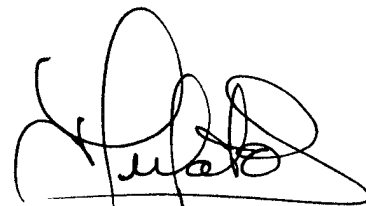
ARTICULO 1°.- APROBAR el programa de la asignatura Instrumentación Biológica (11040) para la Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas, que como Anexo I forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2°.- ESTABLECER que el mismo tendrá vigencia para los años 2016/2017.-

ARTICULO 3°.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICION CDD-CB: 321-16


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas



Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

N° DISPOSICIÓN:

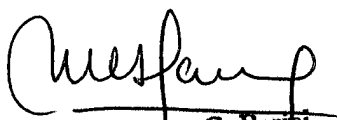
321-16

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

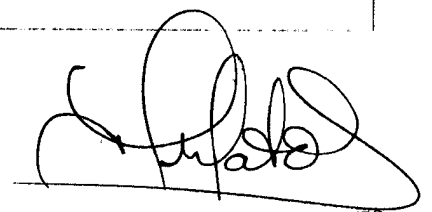
CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: INSTRUMENTACIÓN BIOLÓGICA
(11040)

<u>PROFESOR RESPONSABLE</u>		<u>HORAS DE CLASE</u>
Patricia Gantes (Prof. Adjunta)		
<u>EQUIPO RESPONSABLE</u>		<u>HORAS SEMANALES:</u>
Ezequiel Larraburu (Prof. Adjunto)		4 HS
Andrés Pighin (Prof. Adjunto)		<u>TEÓRICO-PRÁCTICAS:</u>
Aníbal Sánchez Caro (Prof. Adjunto)		64 HS
María Costanza Ranieri (Ayudante de Primera)		<u>HORAS TOTALES:</u>
		64 HS
<u>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</u>		
<u>APROBADAS</u>	<u>CURSADAS</u>	
Para Promoción y Examen Final: ECOLOGÍA I (11208) QUÍMICA I (11933)	Para Regular: ECOLOGÍA I (11208) QUÍMICA I (11933) Se recomienda tener cursada Estadística I (10014)	
<u>VIGENCIA AÑO:</u> 2016-2017		


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas




Broq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

Nº DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJAN (Bs. As.)

CONTENIDOS MÍNIMOS Plan 18.03 (Res. HCS 008/08 y modificatoria Res. HCS 214/11)

Técnicas avanzadas de microscopía (scanning, contraste de fases, epifluorescencia, conteo, microfotografía y microvideo).

Técnicas analíticas avanzadas (cromatografía en fase gaseosa, HPLC y otras).

Técnicas especiales de muestreo en diferentes ambientes.

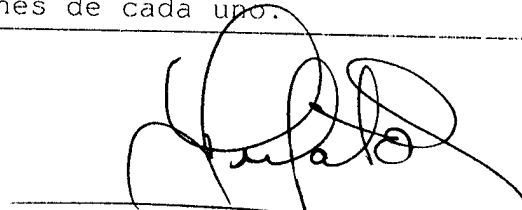
FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura se dicta al comienzo de la orientación Ecología de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y permite brindarle a los estudiantes un recorrido amplio por las metodologías de muestreo de distintos grupos de organismos y ambientes, así como una aproximación al tratamiento de los datos ecológicos. Asimismo, les permite conocer el funcionamiento básico de algunos equipos y técnicas de microscopía y de algunos instrumentos para el análisis de distintos tipos de sustancias que se encuentran en los organismos y el ambiente. En síntesis, provee a los estudiantes de algunas herramientas básicas para el diseño y realización de muestreos, y fundamentos de algunas técnicas de observación y análisis de material químico y biológico.

OBJETIVOS GENERALES

- 1) Que el estudiante logre conocer los principales métodos de trabajo que se utilizan en el campo de la ecología.
- 2) Distinguir y comprender los distintos pasos de una investigación ecológica, siguiendo una secuencia lógica que permita alcanzar resultados relevantes.
- 3) Conocer los diseños de muestreo y estadísticos que se pueden utilizar en una investigación ecológica, entendiendo las potencialidades y limitaciones de cada uno.


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas


Dir. Jorge D. A. UEAÑO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

- 4) Adquirir un manejo adecuado de algunos métodos de muestreo y de estimación de variables y parámetros de diferentes tipos de poblaciones y comunidades, como así como también de las ventajas y desventajas de cada método.
- 5) Conocer la metodología e instrumental básico y avanzado de microscopía que pueden utilizarse en la investigación biológica, principalmente en el campo de la ecología.
- 6) Saber acerca de metodologías analíticas avanzadas como herramientas útiles para las investigaciones ecológicas y ambientales.
- 7) Lograr una lectura crítica de los trabajos científicos del campo de la ecología, analizando su coherencia lógica e identificando sus fallos metodológicos.

ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El programa se inicia con una introducción, donde se analiza el método científico aplicándolo al campo de los estudios ecológicos, como así también algunos problemas estadísticos y metodológicos que suelen enfrentar los ecólogos al diseñar y realizar un trabajo de investigación. La primera parte del programa está dedicada a las técnicas de muestreo que se aplican más frecuentemente en el estudio de poblaciones y comunidades. La segunda parte revisa y amplía las técnicas de microscopía que se pueden usar para el análisis del material biológico. Finalmente, la última parte se ocupa de las técnicas provenientes del campo de la química analítica, que pueden aplicarse en estudios ecológicos y ambientales.

hm

Las clases son teórico-prácticas dado que en todas ellas se presenta una explicación teórica y se ilustra con ejemplos prácticos. De ese modo se realizan al menos cuatro actividades prácticas que cuentan de sus respectivos informes: a. Muestreo de comunidades vegetales b) muestreo de variables físicas y

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

Nº DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

químicas en un ambiente acuático. c. Observación microscópica y preparación de cortes histológicos y d. Uso de espectrofotometría y fluorometría en la estimación de clorofila-a y fósforo reactivo soluble.

Viajes curriculares: Está prevista la realización de un viaje a Buenos Aires o La Plata, para visitar microscopios de distintas instituciones y una salida a campos de la zona (distantes 20 km de la sede de la Universidad) para poner en práctica técnicas de muestreo de comunidades.

CONDICIONES DE APROBACIÓN

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas en dos exámenes parciales individuales y escritos y los trabajos prácticos.

Cada examen parcial aportará el 40 % de la calificación final y los trabajos prácticos el 20 % restantes.

Para **Promover** la asignatura será necesaria la aprobación de ambos exámenes parciales con un promedio de 6 (seis) y de los trabajos prácticos en primera instancia así como tener un 80 % de asistencia a las clases. Quienes reúnan dichas condiciones podrán rendir un examen integrador que deberá aprobarse con una nota de 7 (siete) o mayor para alcanzar la Promoción.

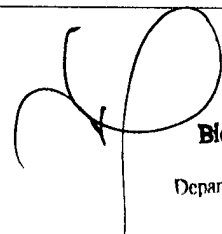
Para aprobar la asignatura como alumno **Regular** será necesario tener aprobados los exámenes parciales con un mínimo de cuatro (4) y los trabajos prácticos. Podrán recuperar el 50% de los parciales y de los trabajos prácticos. También deberá contar con el 50 % de asistencia a las clases.

De no contar con las condiciones alcanzar la regularidad el alumno será considerado en condición de **Libre**.

En caso de promover la asignatura no es necesario dar el examen final.

Los alumnos que queden en condición de regular deberán rendir un examen final teórico-práctico que habitualmente se tomara


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas


Bloq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

N° DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

escrito.

Los alumnos podrán optar por rendir examen final en condición de Libre. Para acceder a esta modalidad deberán cumplir con las correlativas correspondientes, rendir un examen teórico-práctico y si este es aprobado, un examen oral.

CONTENIDOS

Introducción

Unidad 1: El método científico. El diseño de estudios ecológicos. Replicación, pseudoreplicación y azar. El problema de la escala. Diseño de muestreo: al azar simple, al azar estratificado, cluster, multistage, sistemático y secuencial. Recolección y registro de datos. Escalas de medida. Inferencia estadística. Métodos estadísticos más comunes en ecología.

Muestreo en ecología

Unidad 2: Técnicas de muestreo en poblaciones y comunidades vegetales terrestres. Ecosistemas herbáceos y ecosistemas boscosos. Forma de la unidad muestral. Clasificaciones fisonómico-estructurales. Variables analíticas y sintéticas (frecuencia, densidad, cobertura, etc.). Descripciones de las comunidades. Fisonómico estructurales y numéricas. Transformación de datos. Funciones de semejanza. Métodos de clasificación y ordenación.

lm
Unidad 3: Técnicas de muestreo en poblaciones y comunidades de invertebrados terrestres. Fauna del suelo: clasificación de la comunidad edáfica; métodos de recolección y de tratamiento de muestras; determinación taxonómica. Artrópodos terrestres: sistemas de muestreo; tipos de trampas y redes; limitaciones y potencialidades de cada método.

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



331-116

Nº DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

Unidad 4: Técnicas de muestreo en poblaciones y comunidades de vertebrados terrestres. Aves: listados, conteos temporales, mapeo territorial, transectas lineales y puntuales, técnicas de captura, conteos de nidos, perchas, bandadas y migrantes, métodos indirectos, respuestas al canto, e individualización vocal. Mamíferos: conteos totales, conteos de nidadas y descansaderos, métodos para murciélagos, transectas lineales, registros aéreos, reconocimiento individual, registro de vocalizaciones, trampeo, conteo de heces, signos de alimentación en herbívoros, senderos y huellas, muestreadores de pelaje, conteos en colonias.

Unidad 5: Técnicas de muestreo en ambientes acuáticos. Plancton, perifiton, bentos e invertebrados. Muestreo de las componentes autotrófica y heterotrófica. Muestreo cualitativo (redes y dragas) y cuantitativo (botellas de Van Dorn y Niskin). Cores y sustratos artificiales. Métodos de fijación y conservación de organismos. Evaluación de parámetros estructurales (biomasa, riqueza y diversidad) y funcionales (producción, respiración, actividades enzimáticas, grupos funcionales de invertebrados). Cuantificación de las comunidades bacterianas.

Macrófitas: métodos de muestreo. Tipos funcionales. Estimación de la cobertura, biomasa, productividad, contenidos de nutrientes.

Peces: Artes de pesca en ambientes marinos (artesanales e industriales) y dulceacuícolas (redes y electropesca). Protocolos para la evaluación de la calidad de aguas con peces e índices de integridad biológica.

mm

Técnicas de microscopía

Unidad 6: Microscopía Óptica: Conservación y preparación de

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

N° DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

muestras. Preparación de soluciones de colorantes, solventes y reactivos. Conservación y almacenaje de los reactivos. Fijación y procesamiento de material vegetal y animal. Inclusión en parafina. Cortes a mano alzada. Funcionamiento básico y uso de micrótopo rotativo y micrótopo de deslizamiento. Crio-microtopía. Coloraciones básicas para tejidos animal y vegetal. Medios de montaje. Acondicionamiento de preparaciones histológicas. Observación en campo claro con y sin inmersión.

Unidad 7: Aplicaciones de la Microscopía Óptica. Microscopio óptico con software de captura de imágenes y de micrometría. Observaciones, captación de imágenes, mediciones y reglillas. Polarización, interferencia diferencial y contraste de fases. Microscopía de fluorescencia. Epifluorescencia en microscopio óptico y microscopio estereoscópico. Autofluorescencia. Fluorocromos y colorantes. Microscopía confocal: principios y usos. Pruebas microquímicas. Inmunolocalización, histoenzimología e histoquímica: concepto y aplicaciones. Microfotografía y video.

Unidad 8: Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Principios y usos. Preparación del material vegetal y animal para su observación. Deshidratación y Punto Crítico. Metalizado. MEB-EDAX, detección de componentes inorgánicos: principios y usos. MEBA: principios y usos.

Unidad 9: Microscopio Electrónico de Transmisión (MET). Principios y usos. Procesamiento del material vegetal y animal para su observación. Fijación e inclusión en resinas. Ultramicrótopo, concepto y técnica. Montaje, tipos de grillas. Coloraciones. Conservación del material montado. Inmunolocalización, concepto, procesos y aplicaciones.

hm

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Dr. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

N° DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

Técnicas analíticas avanzadas

Unidad 10: Métodos espectroscópicos. Principios básicos. El espectro electromagnético. Tipos de espectroscopios. Componentes fundamentales de los equipos instrumentales de absorción, emisión y fluorescencia.
Espectroscopía molecular. Espectroscopía ultravioleta-visible. Transiciones electrónicas en moléculas diatómicas y poliatómicas. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Aplicaciones.
Espectroscopía de fluorescencia. Procesos de desactivación molecular: Fluorescencia y fosforescencia. Rendimiento cuántico. Factores que afectan a la fluorescencia molecular. Amortiguación de la fluorescencia. Instrumentación. Espectros de absorción y emisión. Aplicaciones.

Unidad 11: Métodos de separación. Principios generales de la cromatografía. Descripción general y clasificación. Cromatografía de adsorción, reparto, intercambio iónico, exclusión y afinidad.
Cromatografía de gases. Parámetros de retención en cromatografía en columna. Instrumentación. Cromatografía gas-líquido y gas-sólido. Aplicaciones.
Cromatografía líquida en columna. Cromatografía líquida de alta resolución. Instrumentación. Aplicaciones.

Trabajos Prácticos

1. Orientación, referenciación y ubicación en el sitio de muestreo. Establecimiento de parcelas y realización de un muestreo sistemático y uno al azar.
2. Diseño de muestreo y análisis de información.
3. Microscopía y realización de cortes histológicos
4. Uso del espectrofotómetro y espectrofluorómetro. Determinación de la clorofila-a.

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

N° DISPOSICIÓN:

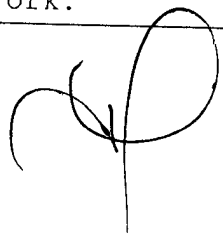
Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

Bibliografía

(LA BIBLIOGRAFIA MARCADA CON * SERÁ CONSIDERADA OBLIGATORIA YA QUE ESTÁ DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE LA UNLU)

- APHA. 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, Washington D.C.
- Bermejo F. 1991. Química analítica general, cuantitativa e instrumental. Paraninfo, Madrid. (*)
- Bolondi, A. y A.D. Dallas. 1987. Técnicas generales de microscopia electrónica. INTA-CICV. (*)
- Boltovskoy D. 1995. Coleccion de plancton. En: E.C. Lopretto y G. Tell. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Ed. Sur. Tomo 1: 271-295. (*)
- Boltovskoy D, G. Tell y J.R. Dadón. 1995. Afinidad entre comunidades bentónicas de un ambiente lótico. En: E.C. Lopretto y G. Tell. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Ed. Sur. Tomo 1 : 203-206. (*)
- Bowes, B.G. 1996. A color atlas of plant structure. Iowa State University Press. USA. (*)
- Bracegirdle, B. y P. Miles, P. 1982. Atlas de estructura vegetal. Edit. Paraninfo. (*)
- Casset, M.A., T. Poretti y S.E. Pezzani, 2007. Guía de métodos de muestreo. En: Guia de Trabajos Prácticos de la asignatura Biología Animal I. UNLU.
- Claver, J.A. 1999. Técnicas histológicas, citológicas e inmunohistoquicas de utilidad veterinaria. Curso de postgrado de la Facultad de Ciencia Veterinarias (UBA).
- Clavero, M., F. Blanco-Garrido y J. Prenda. 2006. Monitoring small fish populations in streams: A comparison of four passive methods. Fisheries Research 78: 243-251.
- Conquest, L.L. y S.C. Ralph. 1998. Statistical design and analysis considerations for monitoring and assessment. En: R.J. Naiman y R.E. Bilby (ed.) River ecology and management, Springer-Verlag, New York.


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas


Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



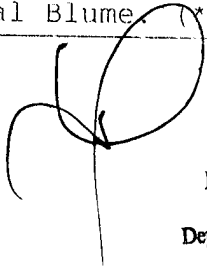
Universidad Nacional de Luján
República Argentina

N° DISPOSICIÓN: 321-16

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

- Curtis Pariño, J. 1986. Microtecnica Vegetal. Editorial Trillas. México
- D'Ambrogio de Argueso, A. 1986. Manual de técnicas en histología vegetal. Hemisferio Sur. Argentina (*)
- Dean J.A. 1995. Analytical Chemistry Handbook. Mc Graw-Hill Inc., New York. (*)
- Delahay, P. 1970. Análisis Instrumental. Editorial Paraninfo, Madrid (*)
- EPA. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Wadeable Streams and Rivers. Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish. 2° Ed.
- Gordon, N.D., T.A. McMahon y B.L. Finlayson. 1992. Stream Hydrology. John Wiley & Sons, Chichester.
- Guisande González, C., A. Barreiro Felpeto, J. Manetto Estraviz, I. Riveiro Alarcón, A. Vergara Castaño y A. Vaamonde Liste. 2006. Tratamiento de datos. Ediciones Diaz de Santos, España.
- Hurlbert, S.H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs, 54(2): 187-211.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. HarperCollins Publishers, New York. (*)
- Krommenhoek, W. et al. 1986. Atlas de Histología Vegetal. Editorial Marban. (*)
- Locquin, M. & Langeron, M. 1985. Manual de microscopia. Editorial Labor. (*)
- López Curto, M.L., J. Marquez Guzmán y G. Murguía Sánchez. 1998. Técnicas para el estudio del desarrollo de las Angiospermas. Dpto. Biol. Fac. Ciencias. UNAM. México.
- Mateucci, S.D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Washington. (*)
- McNair, H.M. y H.B. Esquivel. 1980. Cromatografía líquida de alta presión. Secretaria General de los Estados Americanos, Washington. (*)
- Mercer, E. y M. Birbeck, M. 1972. Manual de microscopia electrónica para biólogos. Editorial Blume. (*)


Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARÍA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas


Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-16

N° DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

- Moulton, S.R., J.G. Kennen, R.M. Goldstein y J.A. Hambrook. 2002. Revised Protocols for Sampling Algal, Invertebrate, and Fish Communities as Part of the National Water-Quality Assessment Program. US Geological Survey, Open-File Report 02-150, Reston, Virginia.
- Perry, J.W. y D. Morton. 1996. Photo atlas for biology. Wadsworth Publishing Company. USA. (*)
- Perry, J. W. y D. Morton. 1998. Photo atlas for botany. Wadsworth Publishing Company. USA. (*)
- Rubinson J.F. y K.A. Rubinson. 2000. Química Analítica Contemporánea. Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México. (*)
- Schwoerbel, J. 1975. Métodos de hidrobiología. Ed. Blume. (*)
- Snack, J.A. y M.C. Vucetich. 1995. Muestreadores de pleuston. En: E.C. Lopretto y G. Tell. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Ed. Sur. Tomo 1: 325-328. (*)
- Skoog D.A. y J.J. Leary. 1990. Análisis Instrumental. Mc Graw-Hill, México. (*)
- Skoog D.A. y D.M. West. 1989. Análisis Instrumental. Segunda edición, Mac Graw-Hill. (*)
- Skoog, D.A., D.M. West y F.J. Holler. 1983. Fundamentos de Química Analítica. Tomos I y II, cuarta edición, editorial Reverté, Barcelona. (*)
- Southwood, T.R.E. 2000. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Blackwell Science.
- Sutherland, W.J. 2006. Ecological census techniques. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tortora, G.J., D.R. Cicero y H.I. Paush. 1970. Plant form and function in the laboratory: an introduction manual. The MacMillan Company. Collier-MacMillan Canada Ltd. Toronto.
- Wetzel, R.G. y G.E. Likens. 1991. Limnological analyses. Springer-Verlag, New York.
- Wiens, J.A. 1989. Determining pattern and process: the logical structure of community ecology. En: The ecology of bird

M

Dra. Mónica G. Parisi
SECRETARIA ACADEMICA
Departamento de Ciencias Básicas

Bioq. Jorge D. MUFATO
Director Decano
Departamento de Ciencias Básicas



321-18

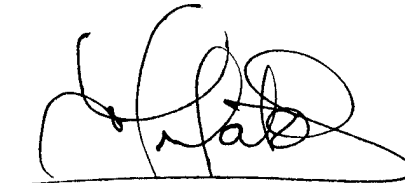
Nº DISPOSICIÓN:

Universidad Nacional de Luján
República Argentina

Ruta 5 y Av. Constitución
C.C. 221 - 6700 - LUJÁN (Bs. As.)

communities. Cambridge University Press, Cambridge.
 Willard, H., L. Merrit, J. Dean y F. Settle. 1991. Métodos
 Instrumentales de Análisis. Compañía Editorial Continental
 S.A., México. (*)
 Yeung, E.D. 1999. The use of histology in the study of plant
 tissue culture systems- some practical comments. In Vitro
 Cell Dev. Biol. - Plant 35 (2): 137-143.


 Dra. Mónica G. Parisi
 SECRETARIA ACADEMICA
 Departamento de Ciencias Básicas



Bloq. Jorge D. MUEATO
 Director Decano
 Departamento de Ciencias Básicas

