

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 2016

Cátedra de MICROMORFOLOGÍA DE SUELOS

Profesor DR. VARELA AUGUSTO NICOLAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

ASIGNATURA: Micromorfología de Suelos

TIPO DE REGIMEN:

SEMESTRAL

Se dicta en el

2do. semestre

CARGA HORARIA SEMANAL:

Trabajos Prácticos:	hs/sem
Teóricos:	hs/sem
Teórico/Práctico:	006 hs/sem
Total	006 hs/sem

CARGA HORARIA TOTAL:

96 horas

MODALIDAD DE CURSADA:

Regimen tradicional

Regimen especial

PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO: Dr. Varela Augusto Nicolás (Profesor Titular)

E-mail de contacto: augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar

Otra información (Página web/otros):

2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

Micromorfología de Suelos es una materia optativa de grado y postgrado, por promoción sin examen final para los alumnos que cumplan con los requisitos, de las carreras de Licenciatura en Geología y Licenciatura en Geoquímica. El objetivo fundamental de la cátedra de Micromorfología de Suelos es brindar al alumno la posibilidad de conocer y comprender el alcance y potencialidad de los estudios mineralógicos y micromorfológicos de los suelos para fines tanto básicos como aplicados.

El interés de los docentes de la cátedra va más allá de la enseñanza y la aplicación de una técnica como es la micromorfología aplicada a los suelos. Por el contrario se pretende enfatizar el estudio sedimentológico-mineralógico-micromorfológico, como una herramienta para la comprensión de la evolución de los sedimentos en la superficie terrestre y su transformación en el material del suelo, como una evolución pedoquímica.

Conceptualmente ese es el sentido de la génesis de los suelos.

La pedogénesis progresa mediante la reorganización de los sedimentos por procesos epigenéticos generados por la acción de los factores exógenos sobre materiales geológicos. Es decir el suelo tiene dos eventos o historias para ser descriptas e interpretadas, una corresponde al evento geológico formacional o depositacional del material parental y la otra corresponde a los procesos exógenos que lo modificaron. Es por ello que todos los temas de la materia estarán enfocados al conocimiento del material parental, y al producto de reorganización del mismo.

La génesis de los suelos dependen de cinco factores, que son los factores formadores de suelo (material parental, organismos, clima topografía y tiempo). Cabe aclarar que los factores formadores de suelo no actúan por separado sino que lo hacen todos a la vez. De esta manera, ningún factor individual es responsable de las características de un suelo, es la influencia combinada del material parental, el clima, la topografía, los organismos y el tiempo lo que determina el tipo de suelo que se va a formar (Jenny, 1941). Es objetivo de la materia brindar las herramientas y ejemplos concretos en los que se muestre la influencia de estos factores formadores de suelo en estudios de micromorfología de suelos.

Por extensión de los conceptos básicos, las propiedades de los suelos que tiene influencia directa en aspectos prácticos de uso y manejo, son la manifestación evolutiva de las propiedades granulométricas y mineralógicas de los materiales que forman los horizontes de suelo dentro del ecosistema natural. Es claro que resulta un camino directo y sencillo acceder al ámbito aplicado conociendo el sustento básico de los conceptos. Por ejemplo, una disminución en la productividad de las vides queda evidenciada por la presencia de calcitanes en torno a las raíces.

En función de lo expresado, Micromorfología de Suelos es una materia de reordenamiento, integración y síntesis de conocimientos, aplicados a la pedología en una escala microscópica. Por lo tanto es necesaria la base mineralógica, sedimentológica, geomorfológica y pedológica que los alumnos han adquirido durante su carrera.

3.- OBJETIVOS.

3.1.- OBJETIVOS GENERALES.

El objetivo principal de la materia es que el alumno adquiera la habilidad de seleccionar y



manejar las técnicas micromorfológicas adecuadas ante la necesidad de conocer el material mineral y orgánico de los suelos. A fin de resolver problemáticas surgidas durante estudios básicos de génesis de suelos/paleosuelos, o en la resolución de problemas técnicos y/o aplicados en las diferentes ramas de las ciencias naturales.

3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Dentro del marco general presentado, el objetivo específico es capacitar a los alumnos en el campo de la microscopía integrada de suelos, y en su utilización como herramienta de trabajo en:

- Génesis y clasificación de suelos
- Interpretación de procesos pedogenéticos

Y como herramienta complementaria en estudios de:

- Riesgo geológico
- Geología del Cuaternario (Paleosuelos de Holoceno/Pleistoceno)
- Uso y manejo de suelos
- Agronomía/ganadería
- Paleosuelos del registro fósil
- Estratigrafía secuencial y paleosuperficies
- Ordenamiento territorial
- Geología ambiental (contaminación y remediación)
- Recursos minerales (lateritas, bauxitas, acillas para cerámica y ladrillos, etc)
- Tecnología de suelos
- Arqueología

Para el logro de los objetivos arriba mencionados se ha dividido a la materia en tres bloques:

Bloque A: Conceptos vinculados al conocimiento y comprensión de la Mineralogía y Micromorfología de suelos. Se analizarán y reordenarán desde una óptica pedológica aspectos mineralógicos, petrográficos y sedimentológicos de los materiales que forman los suelos. Conceptos referentes a la metodología de la micromorfología descriptiva. Después de conocer el alcance de la Micromorfología, se introducirá al alumno en las técnicas de reconocimiento, descripción e interpretación de rasgos micropedológicos.

Bloque B: Procesos pedogenéticos a escala microscópica y nanoscópicas y los rasgos micromorfológicos asociados a cada proceso. Procesos superpuestos. Discriminación, estimación e intensidad de cada proceso pedogenéticos a partir de los rasgos micromorfológicos.

Bloque C: Aspectos vinculados a la aplicación de la micropedología a distintas ramas de las Ciencias Naturales.

4.-CONTENIDOS.

Los contenidos a desarrollar a lo largo del curso son los siguientes:

Bloque A: "Mineralogía y Micromorfología de Suelos"



Unidad temática 1 "Introducción": Definición de suelo. Definición de Pedósfera. Concepto y definición de la Zona Crítica. Factores formadores de suelo. Clima. Organismos. Relieve. Material Parental. Tiempo. Conceptos de climosecuencias, cronosecuencias, toposecuencias o catenas, litosecuencias y biosecuencias de suelo. Horizontes de suelos, horizontes de transición y mezcla. Horizontes diagnósticos. Órdenes de suelo y características micromorfológicas diagnósticas.

Unidad temática 2 "Metodologías y Escalas": Conceptos de escalas, microescala, nanoescala y criptoescala. Metodologías de estudio. Microscopio petrográfico. Catodoluminiscencia. Microscopio electrónico de barrido y análisis químico puntual. Difracción de rayos X en roca total y fracción arcilla. Constituyentes del suelo (gases, líquidos y sólidos). Materia orgánica y mineral. Definición de esqueleto y plasma del suelo. Técnicas de muestreo (suelos cohesivos, no-cohesivos, paleosuelos, rasgos puntuales, etc). Preparación de muestras de grano suelto, cortes delgados de suelos y paleosuelos, cortes de catodoluminiscencia, etc. Técnicas de teñido para porosidad y con alizarina para diferenciar carbonatos. Defectos en la preparación de cortes delgados (desgaste incorrecto, burbujas, resina anisótropa, restos de abrasivos, suciedad, etc). Problemas de la visualización de rasgos tridimensionales en dos dimensiones. Espacio poral, técnicas de cuantificación y semi-cuantificación. Problema de sobreestimación del espacio poral. Concepto de Límite gruesos/finos (g/f) y Relación gruesos/finos (g/f).

Unidad temática 3 "Mineralogía de Suelos": Mineralogía del esqueleto. Principales minerales del esqueleto, fragmentos líticos, artefactos, etc. Minerales heredados y minerales pedogenéticos. Alteraciones minerales. Procesos de alteración mineral. Evolución de la pedogénesis y la alteración mineral. Índices de alteración mono-mineral y poli-mineral. Discontinuidades litológicas (geológicas). Discontinuidades Pedológicas. Evaluación mineral para la fertilidad potencial de los suelos. Mineralogía del plasma. Tipos de argilominerales en el microscopio petrográficos y en Difracción de rayos X. Caracterización de difractogramas y semicuantificación de arcillas.

Unidad temática 4 "Materia orgánica del Suelo": Componentes orgánicos como fragmentos gruesos. Restos de órganos, tejidos, raíces. Componentes orgánicos en el plasma del suelo. Restos de células. Material fino amorfo (monomórfico, polimórfico, puntuaciones, pigmento orgánico, pellets, etc). Residuos inorgánicos de origen orgánico. Fitólitos. Diatomeas. Espículas de esponjas. Foraminíferos, gasterópodos. Restos de huevos de aves.

Unidad temática 5 "Historia y actualidad de la Micromorfología": Repaso histórico desde los primeros trabajos de Kubienski hasta el presente. Principales trabajos y libros de Micromorfología a lo largo del tiempo. Desafíos futuros y el rol de la Micromorfología en los estudios multidisciplinarios.

Unidad temática 6 "Micromorfología de suelos: Masa basal": Vacíos o poros del suelo. Tipos de vacíos. Masa basal. Patrón de distribución relativas g/f (mónica, gefúrica, enaúlica, quitónica, porfírica). Fabrica del esqueleto. Fábrica b (indiferenciada, motedas, estriadas,



cristalítica, etc). Microestructuras. Microestructuras agregadas. Tipos de agregados. Grado de pedalidad. Grado de acomodación. Microestructuras de granos. Microestructuras no agregadas ni de granos.

Unidad temática 7 "Micromorfología de suelos: Pedorasgos": Pedorasgos relacionados con vacíos, granos y agregados. Revestimientos. Hipo-revestimientos. Cuasi-revestimientos. Rellenos. Pedorasgos no relacionados con vacíos, granos y agregados. Cristales y cristales intercrecidos. Nódulos. Tipos de nódulos. Intercalaciones. Pedorasgos retrabajados y deformados. Pedorasgos texturales. Pedorasgos de empobrecimiento. Cristalinos. Amorfos y criptocristalinos. Textura interna. Excretales. Pedorasgos compuesto.

Bloque B: "Procesos Pedogenéticos y sus rasgos micromorfológicos"

Unidad temática 8 "Procesos básicos": Proceso de fragmentación física. Insolación. Congelamiento. Descompresión. Dilatación/contracción. Factor biológico. Procesos de alteración química. Hidratación. Hidrólisis. Hidrólisis incongruente. Oxidación/reducción. Melanización. Humificación. Mineralización. Translocación de material (ganancias y pérdidas). Organismos. Efecto mecánico. Procesos básicos relacionados a saprolitas. Proceso de formación de plasma "pedoplasmación". Procesos relacionados a heladas. Formación de vesículas. Granos gruesos orientados verticalmente. Iluviación de material arcillo limoso por derretimiento de hielo.

Unidad temática 9 "Ilimerización, queluviación y podzolización": Definición de ilimerización (iluviación de arcillas). Proceso de ilimerización y formación de horizontes argílicos "Bt". Etapas de movilización, transporte y acumulación. Causas físicas, biológicas y fisicoquímicas. Relación con los factores formadores de suelos. Iluviación primaria o normal. Iluviación secundaria o hidromórfica. Características de la arcilla iluvial. Rasgos micromorfológicos de iluviación. Revestimientos, cuasi-revestimientos, rellenos y fragmentos. Arcilla limpia. Arcilla impura. Clasificación de cutanes (argilanes, sescuanes, manganes, etc). Fases de iluviación y duración de las fases. Pedoturbación de rasgos micromorfológicos de iluviación. Grado de iluviación y grado de retrabajamiento. Definición de queluviación y de podzolización. Formación y características micromorfológicas de horizontes álbicos (E). Formación y características micromorfológicas de horizontes spódicos, Ortstein y plácicos (Bhs; Bs; Bh; Bsm y Bhsm). Material fino polimórfico y monomórfico.

Unidad temática 10 "Hidromorfismo": Proceso de hidromorfismo y pedorasgos redoximórficos. Procesos redoximórficos. Aspectos genéticos generales. Geoquímica del proceso de oxidación/reducción. Secuencia de eventos generales. Pedorasgos redoximórficos intrusivos, impregnativos y pedorasgos de empobrecimiento. Pedorasgos de eluviación versus iluviación. Duración de la saturación con agua (corta, intermedia, larga y muy larga duración). Hidromorfismo de superficie versus hidromorfismo subsuperficial. Proceso de ferrólisis. Pedorasgos actuales y pedorasgos relícticos.

Unidad temática 11 "Vertisolización": Proceso de Vertisolización. Relación con los factores formadores de suelo. Expresión morfológica del proceso de vertisolización. Pedorasgos y



procesos relacionados. Proceso de pedoturbación (argiloturbación). Proceso de expansión/contracción. Rasgos vérticos en Micromorfología. Vertisolización versus ilimerización. Degradación de rasgos vérticos en suelos cultivados. Rasgos vérticos en suelos fósiles.

Unidad temática 12 "Lixiviación y laterización": Definición de Lixiviación intensa "suelos rojos" (Oxisoles y Ultisoles). Definición de laterización (lateritas y bauxitas). Características generales de la lixiviación. Fases de la meteorización/lixiviación. Fersialitización, ferruginización y ferralitización. Lixiviación intensa y factores formadores de suelos. Rasgos micromorfológicos. Microestructura, distribución relativa g/f, cuarzo fracturado o rúnico, color del plasma, fábrica-b, agregados de material saprolítico al plasma. Rasgos de gibsita, etc. Relación de la presencia de lateritas y bauxitas con los periodos de óptimos climáticos del registro geológico.

Unidad temática 13 "Proceso de carbonatación/descarbonatación": Definición de carbonatación. Rasgos micromorfológicos impresos en procesos de carbonatación. Parámetros que influyen en los procesos de carbonatación (agua, CO₂, pH, temperatura, sales). Distribución de los carbonatos dentro del perfil de suelo. Rasgos micromorfológicos de carbonatación (revestimientos, hipo-revestimientos, rellenos, nódulos, costras y micropanes, rasgos dentro de la masa basal, etc). Rasgos diagnósticos de la génesis de los carbonatos (diagenético, pedogenético y/o biológico).

Unidad temática 14 "Proceso de Yesificación y otras sales solubles": Definición de Yesificación y factores formadores de suelos. Hábitos y morfología cristalina. Yeso en la masa basal de suelo. Yeso pulvurulento, microcristalino, resistente a la ruptura. Yeso eólico. Rasgos de yeso pedogenético (rellenos, revestimientos, nódulos, cristales intercrecidos, yeso lenticular, etc). Disolución. Reemplazo pseudomórfico (calcita, basanita, anhidrita, etc). Sales solubles. Halita. Tenardita. Mirabilita. Problemas en la preparación de secciones delgadas. Muestreo de estructuras columnares en horizontes nátricos.

Bloque C: "Aplicación de Técnicas Micromorfológicas"

Unidad temática 15 "Aplicaciones de la Micromorfología en las Ciencias Naturales": Aplicaciones de la Micromorfología de suelos en estudios de: Génesis y clasificación de suelos. Interpretación de procesos pedogenéticos. Riesgo geológico. Geología del Cuaternario (Paleosuelos de Holoceno/Pleistoceno). Uso y manejo de suelos en agronomía/ganadería. Fundaciones ingenieriles. Paleosuelos del registro fósil. Estratigrafía secuencial y paleosuperficies. Ordenamiento territorial. Geología ambiental (contaminación y remediación). Recursos minerales (lateritas, bauxitas, acillas para cerámica y ladrillos, etc). Tecnología de suelos. Geoarqueología.

5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Respecto de los alumnos del área de Antropología se dictarán dos clases de actividades



adicionales de carácter obligatorio a fin de nivelar conocimientos mineralógicos, sedimentológicos, geomorfológicos y pedológicos con los alumnos de Geología. Estas clases adicionales se dictarán en fecha y horario fuera del diagrama normal de clases, durante las dos semanas previas al iniciado del curso regular.

Trabajo Práctico N°1 "Punto de partida: diferentes tipos de cortes de suelos y paleosuelos"
Objetivos: Reconocimiento de los diferentes tipos de cortes delgados de suelo y paleosuelos, en función del tipo de material.

Trabajo Práctico N°2 "Mineralogía de suelos: Caracterización mineralógica del esqueleto"
Objetivos: A partir del estudio mineralógico de la fracción esquelética (tamaño granulométrico, porcentaje modal y grado de alteración) de cada horizonte de suelo se pretende establecer diferentes tipos de discontinuidades (litológicas o pedogenéticas) dentro de el/los perfil/es de suelo/s.

Trabajo Práctico N°3 "Mineralogía de suelos: Caracterización mineralógica del esqueleto y plasma del suelo"
Objetivos: A partir del estudio mineralógico de la fracción esquelética y plasmática de una secuencia de horizontes de suelo/s se pretende establecer diferentes tipos de discontinuidades dentro de el/los perfil/es de suelo/s e inferir la influencia de los factores formadores que controlaron el desarrollo de estos suelos.

Trabajo Práctico N°4 "Micromorfología de horizontes superficiales (A, O) y subsuperficiales de eluviación (E)"
Objetivos: A partir de la descripción de la micromorfología de horizontes superficiales y subsuperficiales de eluviación, mediante la utilización de la Clave para Descripción de Secciones Delgadas (modificada de Bullock et al., 1985 y Stoops, 2003), se pretende la caracterización de cada horizonte y el reconocimiento de las estructuras y rasgos diagnósticos en cada caso.

Trabajo Práctico N°5 "Micromorfología de horizontes subsuperficiales de eluviación (B) y horizontes subsuperficiales poco afectados por pedogénesis (C)"
Objetivos: A partir de la descripción de la micromorfología de horizontes subsuperficiales B y C, mediante la utilización de la Clave para Descripción de Secciones Delgadas (modificada de Bullock et al., 1985 y Stoops, 2003), se pretende la caracterización de cada horizonte y el reconocimiento de las estructuras y rasgos diagnósticos en cada caso.

Trabajo Práctico N°6 "Procesos hidromórficos: Catenas o Toposecuencias hidromórficas"
Objetivos: En el presente trabajo práctico se pretende determinar desde un punto de vista micromorfológico, cuáles son las características y rasgos pedológicos que se manifiestan en dos catenas o toposecuencias bajo la influencia de hidromorfismo superficial y/o subsuperficial.

Trabajo Práctico N°7 "Procesos de podzolización, ilimerización y lixiviación en relación a los factores formadores: tiempo, clima y organismos"



Objetivos: En el presente trabajo práctico se pretende determinar desde un punto de vista micromorfológico, cuáles son las características y rasgos pedológicos que se manifiestan en tres suelos diferentes desarrollados a lo largo de una transecta SW-NE en Argentina bajo la influencia de procesos de podzolización, ilimerización y lixiviación.

Trabajo Práctico N°8 "Procesos de Carbonatación-Descarbonatación"

Objetivos: En el presente trabajo práctico se pretende determinar desde un punto de vista micromorfológico, cuáles son las características y rasgos pedológicos que se manifiestan en suelos afectados por carbonatación en la región costera de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)

Se desarrollarán visitas ilustrativas y pedagógicas:

Una primer visita al Centro de Investigaciones Geológica (CIG) donde los alumnos verán el "taller de cortes delgados" y las técnicas para la realización de los diferentes tipos de cortes delgados. Luego, se verá el "Laboratorio de microscopía", donde los alumnos verán microscopios petrográficos con las cámaras y softwares para procesamiento de imágenes microscópicas, contadores de puntos para estudios cuantitativos y finalmente el microscopio de catodoluminiscencia. Posteriormente los alumnos visitarán el "laboratorio de Rayos X" donde se mostrarán los pasos para la adquisición de muestras tanto de roca total de suelos como de la fracción arcilla, así como la interpretación de difractogramas. Finalmente, se verá el "Laboratorio de Geoquímica" donde se observará el equipo para minoritarios y trazas. Una segunda visita a la Facultad de Ingeniería al "Laboratorio de microscopía electrónica de barrido" (LIMF), donde los alumnos podrán observar la utilización del microscopio electrónico de barrido sumado a los análisis químicos puntuales a través de la técnica de EDAX.

7.- METODOLOGÍA.

La actividad docente en el área de la Micromorfología de Suelos involucra a diversos aspectos que se consideran de importancia en la formación integral de los alumnos universitarios, así como en el perfeccionamiento del grupo de docentes que se desempeñan en la asignatura.

En primer término, se encuentra la función educativa o de instrucción de los alumnos. Por una parte se debe prestar especial atención en brindar conocimientos, vocabulario y capacitación teórica y práctica sobre esta técnica y/o herramienta de la Pedología. Es importantísimo para un estudiante describir la mineralogía y micromorfología de un suelo para luego poder interpretar los procesos pedogenéticos que le dieron origen. Por otra parte, es importante atender a las cuestiones vinculadas con la formación integral del joven universitario, su inserción en el medio social y cultural, y su proyección para un idóneo desempeño en los campos profesional y científico.

El segundo de los aspectos es el fomento de la creatividad y afianzamiento de la responsabilidad del educando. Se entiende que la tarea docente en esta materia debe proveer conocimientos básicos de Micromorfología de suelos. Así como también, proveer las



adicionales de carácter obligatorio a fin de nivelar conocimientos mineralógicos, sedimentológicos, geomorfológicos y pedológicos con los alumnos de Geología. Estas clases adicionales se dictarán en fecha y horario fuera del diagrama normal de clases, durante las dos semanas previas al iniciado del curso regular.

Trabajo Práctico N°1 "Punto de partida: diferentes tipos de cortes de suelos y paleosuelos"
Objetivos: Reconocimiento de los diferentes tipos de cortes delgados de suelo y paleosuelos, en función del tipo de material.

Trabajo Práctico N°2 "Mineralogía de suelos: Caracterización mineralógica del esqueleto"
Objetivos: A partir del estudio mineralógico de la fracción esquelética (tamaño granulométrico, porcentaje modal y grado de alteración) de cada horizonte de suelo se pretende establecer diferentes tipos de discontinuidades (litológicas o pedogenéticas) dentro de el/los perfil/es de suelo/s.

Trabajo Práctico N°3 "Mineralogía de suelos: Caracterización mineralógica del esqueleto y plasma del suelo"
Objetivos: A partir del estudio mineralógico de la fracción esquelética y plasmática de una secuencia de horizontes de suelo/s se pretende establecer diferentes tipos de discontinuidades dentro de el/los perfil/es de suelo/s e inferir la influencia de los factores formadores que controlaron el desarrollo de estos suelos.

Trabajo Práctico N°4 "Micromorfología de horizontes superficiales (A, O) y subsuperficiales de eluviación (E)"
Objetivos: A partir de la descripción de la micromorfología de horizontes superficiales y subsuperficiales de eluviación, mediante la utilización de la Clave para Descripción de Secciones Delgadas (modificada de Bullock et al., 1985 y Stoops, 2003), se pretende la caracterización de cada horizonte y el reconocimiento de las estructuras y rasgos diagnósticos en cada caso.

Trabajo Práctico N°5 "Micromorfología de horizontes subsuperficiales de eluviación (B) y horizontes subsuperficiales poco afectados por pedogénesis (C)"
Objetivos: A partir de la descripción de la micromorfología de horizontes subsuperficiales B y C, mediante la utilización de la Clave para Descripción de Secciones Delgadas (modificada de Bullock et al., 1985 y Stoops, 2003), se pretende la caracterización de cada horizonte y el reconocimiento de las estructuras y rasgos diagnósticos en cada caso.

Trabajo Práctico N°6 "Procesos hidromórficos: Catenas o Toposecuencias hidromórficas"
Objetivos: En el presente trabajo práctico se pretende determinar desde un punto de vista micromorfológico, cuáles son las características y rasgos pedológicos que se manifiestan en dos catenas o toposecuencias bajo la influencia de hidromorfismo superficial y/o subsuperficial.

Trabajo Práctico N°7 "Procesos de podzolización, ilimerización y lixiviación en relación a los factores formadores: tiempo, clima y organismos"



herramientas necesarias para el reordenamiento, integración y síntesis de conocimientos previos de materias como Mineralogía, Sedimentología, Geomorfología y Pedología General. Se procura que la conducción sea equilibrada para evitar el excesivo peso de las influencias personales del docente en la formación de los alumnos universitarios y en el desarrollo de su sentido crítico. En tal sentido, uno de los aspectos más importantes es que los docentes sean investigadores creativos y vuelquen en la función educativa el fruto de sus propias experiencias científicas y profesionales. Esto resulta fundamental para promover a la más fluida relación entre educadores y educandos, así como el contacto e intercambio de ideas entre el personal docente de mayor jerarquía y sus auxiliares.

Para ello se llevará a cabo el desarrollo teórico de los contenidos presentados, acompañados por la ejecución de trabajos prácticos directamente vinculados con cada unidad temática.

Al finalizar cada tema, se realizará la exposición individual y la discusión grupal de trabajos vinculados al mismo. Esta práctica tiene por finalidad enriquecer cada tema trabajando en clase y a la vez obtener una visión globalizadora con los temas de clases anteriores.

Asimismo, esta actividad constituye un método de autoformación y autoaprendizaje que favorece a los alumnos, hace la clase más dinámica, permite profundizar los temas sin que el profesor dicte una clase formal o tradicional y reduce la duración de cada módulo.

8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.

La cátedra de Micromorfología de Suelos cuenta con todos los materiales necesarios para el óptimo dictado de la materia: muestras de cortes delgados de suelos y paleosuelos; y microscopios pertenecientes a la FCNyM. Así como también cuenta con el material audiovisual necesario: cañón, pantalla y cámara para microscopio para proyectar en el cañón los diferentes rasgos micromorfológicos de manera didáctica.

Se dispone de abundante bibliografía (siendo la gran mayoría en idioma inglés). Así como una guía de Trabajos Prácticos de la materia.

- Varela, A.N. & Raigemborn, M.S. 2016. Guía de Trabajos Prácticos de Micromorfología de Suelos. 40 pps.

9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.

A lo largo del curso tendrán lugar, además de la evaluación continua de los alumnos, 3 evaluaciones de carácter parcial.

La primera evaluación consistirá en la descripción y resolución de un problema micromorfológico a partir de la descripción de secciones delgadas de suelos, será en forma escrita, a "libro abierto" y comprenderá los contenidos de los Bloques A y B de la materia. La Segunda evaluación es la realización de una monografía escrita sobre una aplicación de las técnicas micromorfológicas a la resolución de un problema puntual de las Ciencias Naturales. Comprenderá la evaluación del Bloque C de la materia. La monografía podrá ser con datos propios de los alumnos (postgrado) y/o a partir de datos bibliográficos provistos por el personal docente (grado o postgrado).

Finalmente la tercera evaluación comprenderá la exposición de cada monografía 15 minutos y 5 minutos para responder preguntas. En dicha instancia se evaluará el desenvolvimiento de los alumnos para exponer sus trabajos, así como también su disposición para preguntar y/o contribuir con los trabajos de sus compañeros. Esta evaluación comprende los tres bloques



de la materia.

Las evaluaciones parciales deberán ser aprobadas con un mínimo de 6 puntos para acceder a la promoción sin examen final, y de 4 puntos para la promoción con examen final. La nota del examen final en caso de acceder a la promoción resultará del promedio de las tres evaluaciones parciales.

10.- BIBLIOGRAFIA.

10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).

- Andreis, R. 1981. Identificación e importancia Geológica de los Paleosuelos. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 67 pps.
- Bisdorn, E.B.A. 1981. Submicroscopy of soil and Weathered Rocks. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen. 320 pps.
- Brewer, R., 1964. Fabric and mineral Analysis of soils. Willey & Sons. London. 470 pps.
- Brewer, R. & Sleemen, J.R. 1988. Soil structure and fabric. CSIRO Division of Soils. Adelaide, Australia. 514 pps.
- Bronger, A. & Catt, J.A. 1989. Paleopedology. Nature and Applications of Paleosols. Catena Supplement 16. Catena Verlag, Cremlingen. 232 pps.
- Bullock, P. & Murphy, C.P. 1983. Soil Micromorphology. AB Academic Publishers. Berkhamsted. 705 pps.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G. & Tursina, T. 1985. Handbook for Soil Thin Section Description. Waine Research Publication. Wolverhampton, UK. 152 pps.
- Courty, M., P. Goldberg & Macphail, R. 1989. Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge University Press, Cambridge. 344 pps.
- Delvigne, J.P. 1998. Atlas of Micromorphology of Mineral Alteration and Weathering. Mineralogical Association of Canada, Special Publication 3. 515 pps.
- Dixon, J.B. & Weed, L.A. 1989. Mineral in Soil Environment. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA. Segunda edición. 1244 pps.
- Dorronsoro, C. 1988. Micromorfometría de suelos, aplicación. Anales de edafología y agrobiología. Tomo XLVII, 503-532.
- Douglas, L.A. 1990. Soil Micromorphology: A basic and Applied science. Developments in Soil Science 19. Elsevier, New York. 716 pps.
- Douglas, L.A. & Thompson, M.L., 1985. Soil Micro-morphology and Soil Classification. Soil Science Society of America. Special Publication Number 15. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin. USA. 216 pps.
- Duchaufour, P. 1982. Pedology. Pedogenesis and Classification. George Allen & Unwin (Publishers) Ltd, Londres, Reino Unido. 448 pps.
- Fedoroff, N., Bresson, L.M. & Courty, M.A. 1987. Soil Micromorphology. Proceeding of the Seventh international Working Meeting on Soil Micromorphology. Association Francaise pour l'Etude du Sol, Paris, France. 668 pps.
- FitzPatrick, E.A. 1993. Soil microscopy and micromorphology. John Wiley & Sons. Chichester, UK. 304 pps.
- Gerasimova, M.I., Gubin, S.V. & Shoba, S.A. 1996. Soils of Russia and Adjacent Countries: Geography and Micromorphology. Moscow State University & Wageningen Agricultural University, Wageningen. 204 pps.
- Imbellone, P.A, Giménez, J.E & Panigatti, J.L. 2010. Suelos de la Región Pampeana, Procesos

- de formación. Ediciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. 320 pps.
- Kapur, S., Mermut, A & Stoops, G. 2008. *New trends in Soil Micromorphology*. Springer. Berlín, Alemania. 276 pps.
- Kittrick, J.A. 1985. *Mineral Classification of Soils*. Soil Science Society of America Special Publication number 16. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin. USA. 178 pps.
- Paton, T.R. 1893. *The Formation of Soil Material*. Allen and Unwin, London, 143 pps.
- Pecsi, M. 1987. *Loess and Environment*. Catena Supplement 9, Catena Verlag Cremlingen, 144 pps.
- Retallack, G.J. 2001. *Soils of the past: An Introduction to Paleopedology, Second Edition*, Blackwell Science. Oxford, UK. 404 pps.
- Rutherford, G.K. 1973. *Soil Microscopy*. Proceeding of the Fourth international working Meeting on Soil Micromorphology. The Limestone Press. Ontario, Canadá. 857 pps.
- Soil Survey Staff, 2006. *Claves para la taxonomía de Suelos, Décima Edición (en español)*. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Washington DC, USA. 331 pps.
- Stoops, G.J. 2001. *Micropedology, Methods and Applications*. International Training Centre for Post-Graduate Soil Scientists, Universiteit Gent. Gent, Bélgica. 77 pps.
- Stoops, G. 2003. *Guidlines for analysis and d description of soil and regolith thin sections*. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA. 184 pps.
- Stoops, G., Macelino, V. & Mees, F. 2010. *Interpretation of Micromorphological features of soils and regoliths*. Elsevier. Amsterdam, Holanda. 720 pps.
- Van Breemen, N. & Buurman, P. 2002. *Soil Formation (Second Edition)*. Kluwer Academic Publisher. New York, USA. 404 pps.
- White R.E. 2006. *Principles and Practice of Soil Science: the Soil as a Natural Resource, 4rd edn*. Blackwell Science Ltd, Oxford, UK. 372 pps.
- Wilding, L.P., Smeck, N.E. & Hall, G.F. 1983. *Pedogenesis and Soil Taxonomy. Concepts and Interactions*. Elsevier. New York, USA. 303 pps.

10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

A la bibliografía general se suma la siguiente bibliografía específica de cada unidad temática:

Bibliografía Unidad Temática 1

- Jenny, H. 1941. *Factors of Soil Formation*. McGraw-Hill. New York, USA. 281 pps.
- Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca- INTA, 1990. *Atlas de suelos de la república Argentina*. Publicaciones INTA. Buenos Aires, Argentina. Tomo 1 731 pps; Tomo 2 677 pps.
- Soil Survey Staff, 1998. *Key to Soil Taxonomy, 8th edn*. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Washington DC, USA. 332 pps.
- Ticehurst, J.L., Cresswell, H.P., McKenzie, N.J. & Glover, M.R. 2007. *Interpreting soil and topographic properties to conceptualise hillslope hydrology*. *Geoderma* 137: 279-292.
- Van Breemen, N. & Buurman, P. 2002. *Soil Formation (Second Edition)*. Kluwer Academic Publisher. New York, USA. 404 pps.
- Wilding, L.P. & Flach, K.W. 1985. *Micromorphology and soil taxonomy*. En: Douglas, L.A. & Thompson, M.L. (Eds), *Soil Micromorphology and Soil Classification*. pp. 1-6. Soil Science Society of America, Special Publication 15.

Wilding, L.P. & Lin, H. 2006. Advancing the frontiers of soil science towards a geosciences. *Geoderma* 131: 257-274.

Bibliografía Unidad Temática 2

Brewer, R. 1972. The basis of interpretation of soil micromorphological data. *Geoderma* 8: 81-94.

Brewer, R. 1976. Proposal for a micromorphological classification of soil materials, I. A classification of the related distributions of fine and coarse particles - A Discussion. *Geoderma* 15: 437-442.

Brown, G. & Brindley, G.W. 1980. X-ray diffraction procedures for clay mineral identification. En: Brindley, G.W. & Brown, G. (Eds.), *Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identification*. pp. 305-359. Mineralogical Society of London. London, UK.

Dorronsoro, C. 1988. Micromorfometría de suelos, aplicación. *Anales de edafología y agrobiología XLVII*: 503-532.

McSweeney, K. & Fastovsky, D.E., 1987. Micromorphological and SEM analysis of Cretaceous-Paleogene Petrosols from eastern Montana and western North Dakota. *Geoderma* 40: 49-63.

Stoops, G. & Jongerius, A., 1975. Proposal for a micromorphological classification of soil materials. I. A Classification of the related distributions of fine and coarse particles. *Geoderma* 13: 189-199.

Bibliografía Unidad Temática 3

Delvigne, J.P. 1998. *Atlas of Micromorphology of Mineral Alteration and Weathering*. Mineralogical Association of Canada, Special Publication 3. 515 pps.

Dorronsoro, C. 1988. Aportes de la fracción arena gruesa al conocimiento de la génesis del suelo. *Anales de Edafología y Agrobiología XLVII*: 87-110.

Imbellone, P. & Ferrer, J., 1980. Naturaleza de los minerales constituyentes de Haplargides y Paleargides de la cuenca del Río Santa Cruz. IX Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. Paraná, Argentina. 941-953.

Imbellone, P.A., & Giménez, J.E. 1998. Parent materials, buried soils and fragipans in northwestern Buenos Aires province, Argentina. *Quaternary international* 51/52: 115-126.

Mulyanto, B & Stoops, G. 2003. Mineral neof ormation in pore spaces during alteration and weathering of andesitic rocks in humid tropical Indonesia. *Catena* 54: 358-391.

Scoppa, C.O. 1976. La mineralogía de los suelos de la llanura pampeana en la interpretación de su génesis y distribución. *Actas VII Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. Supl. IDIA N°33*: 659-673.

Teruggi, M.E. 1954. El material volcánico piroclástico en la sedimentación cuaternaria argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 9: 184-194.

Teruggi, M.E. 1956. Observaciones microscópicas sobre vidrio volcánico y ópalo arganógeno en sedimentos pampeanos. *Notas del Museo de La Plata. Tomo XVIII. Geología* 65: 17-26.

Teruggi, M.E. & Imbellone, P. 1983. Perfiles de estabilidad mineral en suelos desarrollados sobre loess de la región pampeana septentrional. Argentina. *Ciencias del Suelo* 1: 65-74.

Price, I., Blevins, R., Barnhisel, M. & Baliley, H. 1975. Lithologic discontinuities in loessical soil of southwester Kentucky. *Soil Science Society of America Journal* 39: 94-98.

Bibliografía Unidad Temática 4

- Jongmans, A.G., Pulleman, M.M. & Marinissen, J.C.Y. 2001. Soil structure and earthworm activity in a marine silt loam under pasture versus arable land. *Biol Fertil Soils* 33: 279-285.
- Jongmans, A.G., Pulleman, M.M., Balabane, M., van Oort, F. & Marinissen, J.C.Y. 2003. Soil structure and characteristics of organic matter in two orchards differing in earthworm activity. *Applied Soil Ecology* 24: 219-232.
- Mooney, S.J. 2003. Using micromorphology to understand the rewetting mechanisms in milled peat. *Catena* 54: 665-678.

Bibliografía Unidad Temática 5

- Kubiena, W.L. 1938. *Micropedology*. Collegiate Press, Ames. Iowa, USA. 242 pps.
- Kubiena, W.L. 1948. *Entwicklungslehre des Bodens*. Springer-Verlag. Wien, Alemania. 215 pps.
- Kubiena, W.L. 1953. *The Soils of Europe*. Thomas Murby & Co. London, UK. 318 pps.
- Murphy, C.P., McKeague, J.A., Bresson, L.M., Bullock, P., Kooistra, M.J., Miedema, R. & Stoops, G. 1985. Description of Soil thin Sections: An International Comparison. *Geoderma* 35: 15-37.

Bibliografía Unidad Temática 6
(idem bibliografía General)

Bibliografía Unidad Temática 7
(idem bibliografía General)

Bibliografía Unidad Temática 8

- Stoops, G. & Schaefer, C.E. 2010. Pedoplasmatation: Formation of Soil Material. En: Stoops, G., Macelino, V. & Mees, F. (Eds). *Micromorphological features of soils and regoliths*. pp. 69-80. Elsevier. Amsterdam, Holanda.
- Van Vliet-Lanoe, B. 1998. Frost and soils: implications for paleosols, paleoclimates and stratigraphy. *Catena* 34: 157-183.
- Van Vliet-Lanoe, B. 2010. Frost Action. En: Stoops, G., Macelino, V. & Mees, F. (Eds). *Micromorphological features of soils and regoliths*. pp. 81-108. Elsevier. Amsterdam, Holanda.
- Zauyah, S., Schaefer, C.E. & Simas, F.N. 2010. Saprolites. En: Stoops, G., Macelino, V. & Mees, F. (Eds). *Micromorphological features of soils and regoliths*. pp. 49-68. Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Bibliografía Unidad Temática 9

- Blanco, M. Del C. & Stoops, G. 2007. Genesis of pedons with discontinuous argillic horizons in the Holocene loess mantle of the southern Pampean landscape, Argentina. *Journal of south American Earth Sciences* 23: 30-45.
- Bockheim, J.G. 2015. Properties and genesis of Argialbolls in the USA. *Geoderma* 255-256: 73-80.
- Bullock, P. & Murphy, C.P. 1979. Evolution of a paleo-argillic brown earth (paleudalf) from Oxfordshire, England. *Geoderma* 22: 225-252.



Bullock, P. & Thompson, M.L. 1985. Micromorphology of Alfisols. En: Douglas, M. & Thompson M.L. (Eds). *Soil Micromorphology and soil Classification*. pp. 17-47. Soil Science Society of America Special Publication 15. Madison, USA.

Condron, M.A. & Rabenborst, M.C. 1994. Micromorphology of spodic horizons in a Psamment-Aquod toposequence on the Atlantic coastal plain of Maryland, U.S.A. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 179-186. *Developments in Soil Science* 22. Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Bibliografía Unidad Temática 10

Boixadera, J., Poch, R.M., García-González, M.T. & Vizcayno, C. 2003. Hydromorphic and clay-related processes in soils from the Llanos de Moxos (northern Bolivia). *Catena* 54: 403-424.

Brinkman, R. 1970. Ferrollysis, a hydromorphic soil forming process. *Geoderma* 3: 199-206.

Brinkman, R. 1977. Surface-water gley soils in Bangladesh: genesis. *Geoderma* 17: 111-144.

Brinkman, R. & Pons, L.J. 1973. Recognition and prediction of acid sulfate soil conditions. En: Dost, H. (Ed.), *Acid sulfate soils*. pp. 169-203. International Institute for Land Reclamation and Improvements Publication 18. Wageningen, Holanda.

Brinkman, R., Jongmans, A.G., Miedema, R. & Maaskant, P. 1973. Clay decomposition in seasonally wet, acid soils: micromorphological, chemical and mineralogical evidence from individual argillans. *Geoderma* 10: 259-270.

Curmi, P., Soulier, A. & Trolard, F. 1994. Forms of iron oxides in acid hydromorphic soil environments. Morphology and characterization by selective dissolution. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 141-148. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Guichon, B.A., Imbellone, P.A. & Giménez, J.E. 2000. Hidrotoposecuencia de suelos ligeramente hidromórficos en partido de La Plata, Argentina. *Edafología* 7: 85-95.

Miedema, R., Jongmans, A.G. & Slager, S. 1974. Micromorphological observations on pyrite and its oxidation products in four Holocene alluvial soils in the Netherlands. En: Rutherford, G.K. (Ed). *Soil Microscopy*. pp. 772-794. The Limestone Press. London, United Kingdom.

Mücher, H.J. & Coventry, R.J. 1994. Soil and landscape processes evident in a hydromorphic grey earth (Plinthusalf) in semiarid tropical Australia. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 221-231. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Imbellone, P.A., Guichon, B.A. & Giménez, J.E. 2009. Hydromorphic soils of the Río de la Plata coastal plain, Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 16 (1): 3-18.

Imbellone, P. & Giménez, J. 1996. Micromorphology of Soils developed on Littoral sediments of Northeastern Buenos Aires Province, Argentina. En: Shoba, S.A., Gerasimova, M. & Miedema, R. (Eds). *Soil Micromorphology: Studies on Soil; diversity; diagnostic; dynamics*. pp. 93-105. Wageningen. Moscú, Rusia.

Tucker, R.J., Drees, L.R. & Wilding, L.P. 1994. Signposts old and new: active and inactive redoximorphic features; and seasonal wetness in two Alfisols of the gulf coast region of Texas, U.S.A. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 149-159. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.



- Van Breeman, N. 1975. Acidification and deacidification of coastal plain soils as a result of periodic flooding. *Proceedings. Soil Science Society of America* 39: 1153–1157.
- Van Breeman, N. 1982. Genesis, morphology, and classification of acid sulfate soils in coastal plains. En: Kittrick, J.A. Fanning, D.S. & Hossner, L.R. (Eds), *Acid sulphate weathering*. pp. 95–108. Wisconsin Soil Science Society of America Journal. Madison, USA.
- Vepraskas, M.J., Wilding, L.P. & Drees, L.R. 1994. Aquic conditions for Soil Taxonomy: concepts, soil morphology and micromorphology. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 117-131. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.
- Wagner, D.P. & Rabenhorst, M.C. 1994. Micromorphology of an aquic paleudult developed in clayey, kaolinitic, coastal plain sediments in Maryland, USA. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 161-169. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Bibliografía Unidad Temática 11

- Coulombe, C.E., Wilding, L.P. & Dixon, J.B. 1996. Overview of Vertisols: characteristics and impacts on society. *Advances in Agronomy* 57: 289-375.
- Hussein, J. & Adey, M.A. 1998. Changes in microstructure, voids and b-fabric of surface samples of a Vertisol caused by wet/dry cycles. *Geoderma* 85: 63-82.
- Kovda, I.V., Wilding, L.P. & Drees, L.R. 2003. Micromorphology, submicroscopy and microprobe study of carbonate pedofeatures in a Vertisol gilgai soil complex, South Russia. *Catena* 54: 457-476.
- Morgun Nobles, M., Wilding, L.P. & McInnes, K.J. 2003. Soil structural interfaces in some Texas Vertisols and their impact on solute transport. *Catena* 54: 477-493.
- Stiles, C.A., Mora, C.I. & Driese, S.G. 2001. Pedogenic iron–manganese nodules in Vertisols: a new proxy for paleoprecipitation?. *Geology* 29: 943–946.

Bibliografía Unidad Temática 12

- Bellosi, E., Genise, J.F., González, M. & Verde, M. 2016. Paleogene laterites bearing the highest insect ichnodiversity in paleosols. *Geology* doi:10.1130/G37250.1
- Bourman, R.P. & Ollier, C.D. 2002. A Critique of the Schellmann definition and classification of laterite. *Catena* 47: 117-131.
- Dedecker, D. & Stoops, G. 1999. A morpho-synthetic system for the higher level description of microfabrics of bauxitic, kaolinitic soils. A first approximation. *Catena* 35: 317-326.
- Moretti, L.M. & Morrás, H. 2013. New microscopic evidences of the autochthony of the ferrallitic pedological mantle in the Misiones province, Argentina. *Latina American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 20: 129-142.
- Morrás, H., Moretti, L., Pícolo, G. & Zech, W. 2009. Genesis of subtropical soils with stony horizons in NE Argentina: Autochthony and polygenesis. *Quaternary international* 196: 137-159.
- Schellmann, W. 2003. Discussion of “A Critique of the Schellmann definition and classification of laterite” by R.P. Bourman and C.D. Ollier (*Catena* 47, 117-131). *Catena* 52: 77-79.
- Stoops, G., Marcelino, V., Zauyah, S. & Maas, A. 1994. Micromorphology of soils of the

humid tropics. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 1-15. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Suddhiprakam, A. & Kheoruenromne, I., 1994. Fabric features of laterite and plinthite layers of ultisols in northeast Thailand. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 51-64. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Taylor, G. & Eggleton, R.A. 2008. Genesis of pisoliths and of the Weipa Bauxite deposit, northern Australia. *Australian Journal of Earth Sciences* 55: 87-103.

Bibliografía Unidad Temática 13

Alonso-Zarza, A.M. 2003. Palaeoenvironmental significance of palustrine carbonates and calcretes in the geological record. *Earth-science Reviews* 60: 261-298.

Bouza, P.J. 2012. Génesis de las acumulaciones de carbonatos en aridisoles nordpatagónicos: su significado paleopedológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69: 300-315.

Brock, A.L. & Buck, B.J. 2009. Polygenetic development of the Mormon Mesa, NV petrocalcic horizons: Geomorphic and palaeoenvironmental interpretations. *Catena* 77: 65-75.

Di Celma C, Pieruccini P. & Farbolini P. 2015. Major controls on architecture, sequence stratigraphy and paleosols of middle Pleistocene continental sediments ("Qc Unit"), eastern central Italy. *Quaternary Research* 83: 565-581.

Etcheverría, M.P. & Folguera, A. 2014. Los calcretes del sudeste de la provincia de La Pamapa: caracterización y origen. *Revista de la Asociación geológica argentina* 71: 92-99.

Khormali, F., Abtahi, A. & Stoops, G. 2006. Micromorphology of calcitic features in highly calcareous soils of Fars Province, Southern Iran. *Geoderma* 132: 31-46.

Klappa, C.F. 1980. Rhizoliths in terrestrial carbonates: classification, recognition, genesis and significance. *Sedimentology* 27: 613-629.

Ould Mohamed, S. & Bruand, A. 1994. Morphology and origin of secondary calcite in soils from Beauce France. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 27-36. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Owliaie, H.R. 2012. Micromorphology of pedogenetic Carbonate Features in Soils of Kohgilouye, Southwestern Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology* 14: 225-239.

Wieder, M., Sharabani, M. & Singer, A. 1994. Phases of calcrete (Nari) development as indicated by micromorphology. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 37-49.

Bibliografía Unidad Temática 14

Allen, B., 1985. Micromorphology of Aridisols. En: Douglas, L. & Thompson, M. (Eds). *Soil micromorphology and soil Classification*. pp. 197-216. *ASSA Special Publication 15*. Madinson, USA.

Bouza, P., Del Valle, H & Imbellone, P. 1993. Micromorphological, Physical and Chemical Characteristic of soil Crust types of the Central Patagonia Region, Argentina. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 7: 355-368.

Khademi, H. & Mermut, A.R. 2003. Micromorphology and classification of Argids and associated gypsiferous Aridisols from central Iran. *Catena* 54: 439-455.



- Van Breeman, N. 1975. Acidification and deacidification of coastal plain soils as a result of periodic flooding. *Proceedings. Soil Science Society of America* 39: 1153–1157.
- Van Breeman, N. 1982. Genesis, morphology, and classification of acid sulfate soils in coastal plains. En: Kittrick, J.A. Fanning, D.S. & Hossner, L.R. (Eds), *Acid sulphate weathering*. pp. 95–108. Wisconsin Soil Science Society of America Journal. Madison, USA.
- Vepraskas, M.J., Wilding, L.P. & Drees, L.R. 1994. Aquic conditions for Soil Taxonomy: concepts, soil morphology and micromorphology. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 117-131. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.
- Wagner, D.P. & Rabenhorst, M.C. 1994. Micromorphology of an aquic paleudult developed in clayey, kaolinitic, coastal plain sediments in Maryland, USA. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 161-169. *Developments in Soil Science* 22, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Bibliografía Unidad Temática 11

- Coulombe, C.E., Wilding, L.P. & Dixon, J.B. 1996. Overview of Vertisols: characteristics and impacts on society. *Advances in Agronomy* 57: 289-375.
- Hussein, J. & Adey, M.A. 1998. Changes in microstructure, voids and b-fabric of surface samples of a Vertisol caused by wet/dry cycles. *Geoderma* 85: 63-82.
- Kovda, I.V., Wilding, L.P. & Drees, L.R. 2003. Micromorphology, submicroscopy and microprobe study of carbonate pedofeatures in a Vertisol gilgai soil complex, South Russia. *Catena* 54: 457-476.
- Morgun Nobles, M., Wilding, L.P. & McInnes, K.J. 2003. Soil structural interfaces in some Texas Vertisols and their impact on solute transport. *Catena* 54: 477-493.
- Stiles, C.A., Mora, C.I. & Driese, S.G. 2001. Pedogenic iron–manganese nodules in Vertisols: a new proxy for paleoprecipitation?. *Geology* 29: 943–946.

Bibliografía Unidad Temática 12

- Belloso, E., Genise, J.F., González, M. & Verde, M. 2016. Paleogene laterites bearing the highest insect ichnodiversity in paleosols. *Geology* doi:10.1130/G37250.1
- Bourman, R.P. & Ollier, C.D. 2002. A Critique of the Schellmann definition and classification of laterite. *Catena* 47: 117-131.
- Dedecker, D. & Stoops, G. 1999. A morpho-synthetic system for the higher level description of microfabrics of bauxitic, kaolinitic soils. A first approximation. *Catena* 35: 317-326.
- Moretti, L.M. & Morrás, H. 2013. New microscopic evidences of the autochthony of the ferrallitic pedological mantle in the Misiones province, Argentina. *Latina American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 20: 129-142.
- Morrás, H., Moretti, L., Píccolo, G. & Zech, W. 2009. Genesis of subtropical soils with stony horizons in NE Argentina: Autochthony and polygenesis. *Quaternary international* 196: 137-159.
- Schellmann, W. 2003. Discussion of "A Critique of the Schellmann definition and classification of laterite" by R.P. Bourman and C.D. Ollier (*Catena* 47, 117-131). *Catena* 52: 77-79.
- Stoops, G., Marcelino, V., Zauyah, S. & Maas, A. 1994. Micromorphology of soils of the



humid tropics. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 1-15. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Suddhiprakam, A. & Kheoruenromne, I., 1994. Fabric features of laterite and plinthite layers of ultisols in northeast Thailand. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 51-64. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Taylor, G. & Eggleton, R.A. 2008. Genesis of pisoliths and of the Weipa Bauxite deposit, northern Australia. *Australian Journal of Earth Sciences* 55: 87-103.

Bibliografía Unidad Temática 13

Alonso-Zarza, A.M. 2003. Palaeoenvironmental significance of palustrine carbonates and calcretes in the geological record. *Earth-science Reviews* 60: 261-298.

Bouza, P.J. 2012. Génesis de las acumulaciones de carbonatos en aridisoles nordpatagónicos: su significado paleopedológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69: 300-315.

Brock, A.L. & Buck, B.J. 2009. Polygenetic development of the Mormon Mesa, NV petrocalcic horizons: Geomorphic and palaeoenvironmental interpretations. *Catena* 77: 65-75.

Di Celma C, Pieruccini P. & Farbolini P. 2015. Major controls on architecture, sequence stratigraphy and paleosols of middle Pleistocene continental sediments ("Qc Unit"), eastern central Italy. *Quaternary Research* 83: 565-581.

Etcheverría, M.P. & Folguera, A. 2014. Los calcretes del sudeste de la provincia de La Pamapa: caracterización y origen. *Revista de la Asociación geológica argentina* 71: 92-99.

Khormali, F., Abtahi, A. & Stoops, G. 2006. Micromorphology of calcitic features in highly calcareous soils of Fars Province, Southern Iran. *Geoderma* 132: 31-46.

Klappa, C.F. 1980. Rhizoliths in terrestrial carbonates: classification, recognition, genesis and significance. *Sedimentology* 27: 613-629.

Ould Mohamed, S. & Bruand, A. 1994. Morphology and origin of secondary calcite in soils from Beauce France. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 27-36. *Developments in Soil Science 22*, Elsevier. Amsterdam, Holanda.

Owliaie, H.R. 2012. Micromorphology of pedogenetic Carbonate Features in Soils of Kohgilouye, Southwestern Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology* 14: 225-239.

Wieder, M., Sharabani, M. & Singer, A. 1994. Phases of calcrete (Nari) development as indicated by micromorphology. En: Ringrose-Voase, A.J. & Humphreys, G.S. (Eds), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*. pp. 37-49.

Bibliografía Unidad Temática 14

Allen, B., 1985. Micromorphology of Aridisols. En: Douglas, L. & Thompson, M. (Eds). *Soil micromorphology and soil Classification*. pp. 197-216. *ASSA Special Publication 15*. Madinson, USA.

Bouza, P., Del Valle, H & Imbellone, P. 1993. Micromorphological, Physical and Chemical Characteristic of soil Crust types of the Central Patagonia Region, Argentina. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 7: 355-368.

Khademi, H. & Mermut, A.R. 2003. Micromorphology and classification of Argids and associated gypsiferous Aridisols from central Iran. *Catena* 54: 439-455.



Mees, F. & Stoops, G. 2003. Circumgranular bassanite in a gypsum crust from eastern Algeria – a potential palaeosurface indicator. *Sedimentology* 50: 1139-1145.
Richards, L.A. 1954. *Diagnosos and Improvement of Saline and Alkali Soils*. Agriculture Handbook N°60, United States Department of Agriculture. Washington, USA. 159 pps.

Bibliografía Unidad Temática 15

- Bonel, B.A., Morrás, H. & Bisario, V. 2005. Modificaciones de la microestructura y la materia orgánica en un argiudol bajo distintas condiciones de cultivo y conservación. *Ciencias del suelo* 23: 1-12.
- Cantú, M.; Schiavo, H. & Becker, A. 1997. Fragipans Micromorphology of Soil in Curapaligue depression, Córdoba. Argentina. En: Shoba, S.A., Gerasimova, M. & Miedema, R. (Eds). *Soil Micromorphology: Studies on Soil; diversity; diagnostic; dynamics*. pp. 67-71. Wageningen. Moscú, Rusia.
- Imbellone, P. & Cumba, A. 2003. Una sucesión de paleosuelos superpuestos del Pleistoceno medio tardío, Holoceno. Zona sur de La Plata. Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 10: 3-21.
- Kemp, R.A.; Zárate, M.; Toms, P.; King, M.; Sanabria, J. & Arguello, G. 2006. Late Quaternary paleosols, stratigraphy and landscape evolution in the Northern pampa, Argentina. *Quaternary Research* 66: 119-132.
- Mücher, R. & Van Vliet-Lanoë, B. 1997. Application of micromorphology in Quaternary Geology and Geomorphology. Fourth European Intensive Course on Soil Micromorphology. Vol. II: 169-180. Granada, España.
- Morrás, H.J.M. 2003. Distribución y origen de sedimentos loésicos superficiales de la pampa norte en base a la mineralogía de arenas. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 10: 53-64.
- Pagliai, M., La Marca, M. & Lucamante, G. 1983. Micromorphometric and micromorphological investigations of a clay loam soil in viticulture under zero and conventional tillage. *Journal of Soil Science* 34: 391-403.
- Varela, A.N., Veiga, G.D. & Poiré, D.G. 2012. Sequence stratigraphic analysis of Cenomanian greenhouse palaeosols: a case study from southern Patagonia, Argentina. *Sedimentary Geology* 271-272: 67-82.
- Varela, A.N., Iglesias, A., Poiré, D.G., Zamuner, A.B., Richiano, S. & Brea, M. 2016. Fossil forests in the Austral Basin (Argentina) marking a Cenomanian heterogeneous forced regressive surface. *Geobiology* 14: 293-313.
- Zárate, M.; Kemp, R.A. & Blasi, A. 2001. Identification and differentiation of Pleistocene paleosols in the northern Pampas of Buenos Aires, Argentina. *Journal of South American Earth Science* 15: 303-313.
- Zárate, M.A. 2003. Loes of southern South America. *Quaternary Science Review* 22: 1987-2006.



11.- CRONOGRAMA.

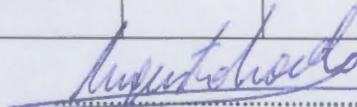
ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
			1	1er. Semestre
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	
			7	
			8	
			9	
			10	
			11	
			12	
			13	
			14	
			15	
			16	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
Unidad Temática 1	Unidad Temática 2		17	2do. Semestre
Trabajo Práctico N°1	Unidad Temática 3		18	
Trabajo Práctico N°2	Unidad Temática 4		19	
Trabajo Práctico N°2	Visitas de laboratorios del CIG y LIMF	Puesta en común y consolidación de conceptos	20	
Trabajo Práctico N°3	Unidad Temática 5	En esta semana se dan las pautas y temáticas para las monografías	21	
Trabajo Práctico N°3	Unidad Temática 6	Puesta en común y consolidación de conceptos	22	
Trabajo Práctico N°4	Unidad Temática 7		23	
Trabajo Práctico N°4	Unidad Temática 8	Puesta en común y consolidación de conceptos	24	
Trabajo Práctico N°5	Unidad Temática 9		25	



Trabajo Práctico N°5	Unidad Temática 10	Puesta en común y consolidación de conceptos	26
Trabajo Práctico N°6	Unidad Temática 11	En esta semana los alumnos definen la temática de sus monografía	27
Trabajo Práctico N°6	Unidad Temática 12		28
Trabajo Practico N°7	Unidad Temática 13	Repaso, consulta de dudas y consolidación de conceptos	29
Evaluación parcial	Unidad Temática 14	Evaluación parcialy entrega de resultado de la evaluación parcial.	30
Trabajo Práctico N°8	Unidad Temática 15	Entrega y corrección de monografías, selección de orden de exposición para la semana siguiente	31
Exposición Monografías	Exposición Monografías	Exposiciones de cada monografía e formato congreso con 15 minutos de exposición y 5 a 10 minutos para preguntas y debate grupal.	32

La Plata, 7 de Octubre de 2016


Firma y aclaración

PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA

Fecha de aprobación: 14/12/16 Nro de Resolución:

Fecha de entrada en vigencia 01/04/2017



La Plata, 7 de Octubre de 2016

Señor Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
Dr. Ricardo Etcheverry

S _____ / _____ D.-

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a fin de elevarle el formulario de presentación del programa de la Cátedra de Micromorfología de Suelos.

La misma se fundamenta en el diseño actual de la materia que transcribo en páginas subsiguientes.

Aprovecho la oportunidad para saludar a Ud. con expresiones de consideración.

Dr. Augusto Nicolás Varela
Profesor Titular de Micromorfología de Suelos
Centro de Investigaciones Geológicas
CONICET-UNLP
Diagonal 113 N° 275 esquina 64
(B1904DPK) La Plata – Argentina
Tel. +54 221 6441250 / 6441231
augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar



Expte. 1000-006407/16

11 de octubre de 2016

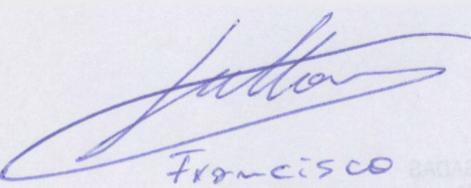
Visto, el programa presentado por el Profesor Augusto Varela, pase a sus efectos al CCDGyG y de la Comisión de Enseñanza.

Cumplido vuelva a esta Secretaría

Dra. PAULA ELENA POSADAS
Secretaria de Asuntos Académicos
Fac Cs Naturales y Museo

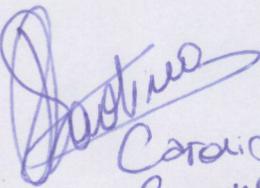
La Plata, 31/10/16

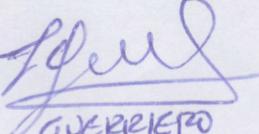
Visto y analizado el presente programa de Micromorfología de suelos este CCD 6 y 6 lo encuentra adecuado. Se sugiere la implementación de encuestas docentes.


Francisco Cellone


Acuña

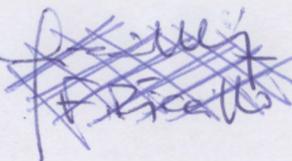
M. A. Glez
Miguel Del Blana


Carolina Cuevas


GUILLERMO LUCA


LEONARDO G. GAGLIARDI


ALPERIN


F. Piccolo



Comisión de Enseñanza.

24/11/2016



Visto y analizado el presente programa, esta Comisión le da curso favorable

Fernán
FERLER JUAN MARTÍN

CARLOS CUENAS

Fernán
ALZOLA

Aylen Carabelli
AYLEN CARABELLI

La Plata 24/xi/2016

DRE

Visto lo actuado por la C.E
pase a consideración del C.D.

Lic. ANDREA DIPOLITO
Directora de Asuntos Estudiantiles
Facultad de Cs. Naturales y Museo



El Consejo Directivo, en sesión ordinaria del 14 de Diciembre de 2016, por el voto positivo de quince de sus quince miembros presentes y atento a la presentación del Dr. **Augusto Nicolás Varela**, aprobó el Programa de contenidos de la asignatura **Micromorfología de suelos**.

El mismo, tendrá una vigencia de tres años, a partir del ciclo lectivo 2017

Pase a sus efectos a la Secretaría Administrativa.

Dra. PAULA ELENA POSADAS
Secretaria de Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo



///La Plata, **27 DIC** 2016

VISTO;

que por las presentes actuaciones se tramita la presentación del Dr. Augusto Nicolás Varela del Programa de la Asignatura Micromorfología de Suelos;

CONSIDERANDO;

que el Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica y la Comisión de Enseñanza sugieren aprobar el programa;

que el Consejo Directivo en sesión de fecha 14 de diciembre de 2016 por el voto positivo de quince de sus quince miembros presentes aprobó el Programa de contenidos de la asignatura Micromorfología de Suelos;

ATENTO;

a las atribuciones conferidas por el art. 80° inc. 1) del Estatuto de la UNLP;

Por ello;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

RESUELVE:

ARTICULO 1°.-Aprobar el Programa de contenidos de la Asignatura Micromorfología de Suelos, presentado por el Dr. Augusto Nicolás Varela, dejando constancia que el programa entrara en vigencia por tres años a partir del ciclo lectivo 2017

ARTICULO 2°. Regístrese por el Departamento de Mesa de Entradas. Cumplido notifíquese al Dr. Augusto Nicolás Varela y pase a la Dirección de Profesorado y Concursos. Hecho, gírese a sus efectos a Biblioteca y resérvese hasta su oportuno archivo.

F.B.M

RESOLUCIÓN CD N°: 279-16
En sesión de fecha: 14/12/2016

Dra. PAULA ELENA POSADAS
Secretaria de Asuntos Académicos
Fac Cs Naturales y Museo

Dr. RICARDO OSCAR ETCHEBERRY
DECANO
Facultad de Cs. Naturales y Museo

Asunto: RE: NOTIFICACION PROGRAMAS

De: "augustovarela" <augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar>

Fecha: 02/03/2017 17:49

Para: "Oficina de Concursos" <concurso@fcnym.unlp.edu.ar>

Hola Mónica,

Muchas gracias, envíamela y me doy por notificado por este medio de la resolución 279/16.

Saludos,

Augusto

Prof. Dr. Augusto N. Varela

Centro de Investigaciones Geológicas

CONICET-UNLP

Diagonal 113 N°275 esquina calle 64

(B1904DPK) La Plata – Argentina

Tel. +54 221 6441250 / 6441231

augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar

De: Oficina de Concursos [mailto:concurso@fcnym.unlp.edu.ar]

Enviado el: jueves, 2 de marzo de 2017 11:19

Para: VARELA Augusto Nicolás <augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar>

Asunto: NOTIFICACION PROGRAMAS

Importancia: Alta

Envío en adjunto la resolución 279/16 correspondiente a la aprobación del programa de contenidos de la asignatura MICROMORFOLOGIA DE SUELOS. Se solicita se de por notificado por este medio.

El 23/02/2017 a las 10:15, augustovarela escribió:

Hola Mónica,

Muchas gracias, envíamela y me doy por notificado por este medio.

Saludos,

Augusto

Prof. Dr. Augusto N. Varela

Centro de Investigaciones Geológicas

CONICET-UNLP

Diagonal 113 N°275 esquina calle 64

(B1904DPK) La Plata – Argentina

Tel. +54 221 6441250 / 6441231

augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar

De: Oficina de Concursos [mailto:concurso@fcnym.unlp.edu.ar]

Enviado el: miércoles, 22 de febrero de 2017 10:23

Para: VARELA Augusto Nicolás <augustovarela_1@hotmail.com>; VARELA Augusto Nicolás

<augustovarela@cig.museo.unlp.edu.ar>; MORBELLI Marta Alicia
<marta_morbelli@hotmail.com>; MORBELLI Marta Alicia <mmorbelli@rocketmail.com>; Estela
Lopretto <lopretto@fcnym.unlp.edu.ar>; Gustavo Darrigran <invasion@fcnym.unlp.edu.ar>;
Gustavo Darrigran <darrigran@gmail.com>; JIOS Jorge Luis <jljios@quimica.unlp.edu.ar>; JIOS
Jorge Luis <jljios@yahoo.com.ar>; Luis JIOS <jljios62@gmail.com>; Graciela Navone
<gnavone@cepave.edu.ar>; NAVONE Graciela <gnavone@museo.fcnym.unlp.edu.ar>; MARINO
Ana <marinoremes@gmail.com>; MARINO Ana <amarino@fcnym.unlp.edu.ar>; Steciow Monica
<msteciow@fcnym.unlp.edu.ar>; DE SANTIS Luciano J.M. <luciano_446@hotmail.com>; VIZCAINO
Sergio <vizcaino@fcnym.unlp.edu.ar>; Katinas Liliana <katinas@fcnym.unlp.edu.ar>

Asunto: NOTIFICACION PROGRAMAS

Importancia: Alta

Necesitamos que pase por la dirección concursos a notificarse de la aprobación del programa de su materia. En caso que lo solicite podemos enviar la misma y comunicarnos que se da por notificado por este medio.

--

Sin otro particular saludo a Ud. muy atte.



MONICA A. ESURMENDIA
Directora Prof. y Concursos
Fac. Cs. Nat. y Museo

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO. UNLP.
Calle 122 y 60. 1900- La Plata T.E:(0221)423-2734, Tel/Fax.
425-8252, 422-8451 int. 21 (oficina) e int. 28 (fax).
E-mail: concurso@museo.fcnym.unlp.edu.ar
Página web: www.fcnym.unlp.edu.ar/concurso

--