

INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°:

BECA DE Estudio

PERIODO 2013

1. APELLIDO: Zeme

NOMBRES: Sofía Aldana

TEMA DE INVESTIGACIÓN (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

"Dinámica del agua y balances hídricos en diferentes unidades del paisaje de la pampa deprimida bonaerense" (ANEXO I).

2. OTROS DATOS (Completar lo que corresponda)

BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO: *Fecha de iniciación:* 01/04/2013

2º AÑO: *Fecha de iniciación:*

BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO: *Fecha de iniciación:*

2º AÑO: *Fecha de iniciación:*

4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS

Universidad y/o Centro: UNICEN - IHLLA

Facultad: -

Departamento: -

Cátedra: -

Otros: -

Dirección: Calle: República de Italia N°: 780

Localidad: Azul *CP:* 7300 *Tel:* 0281 43-2666

5. DIRECTOR DE BECA

Apellido y Nombres: Varni, Marcelo Raúl

6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO. (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

Con el fin de avanzar con la descripción y el entendimiento de la dinámica del agua y de los factores vinculados a ella en las diferentes unidades del paisaje de la cuenca baja del A° Azul se han realizado estudios a lo largo de una transecta de 18km de longitud ubicada perpendicularmente a la Ruta Nacional 3 a la altura de la Estación Shaw, aproximadamente a 20 km al NE de la ciudad de Azul. Mencionado conjunto de actividades contempló la medición de niveles freáticos (NF) y conductividad eléctrica (CE) del agua presente en seis pozos someros, en doce momentos del año (desde abril de 2013 a febrero de 2014, con una frecuencia menor a la mensual). Dichas variables han sido cruzadas con datos relativos a la precipitación y a la evapotranspiración de la zona, posibilitando así la construcción de balances hidrológicos, el seguimiento de la dinámica temporal de cada pozo y de la evaluación de las relaciones existentes entre cada uno de ellos, en función también del tipo de ambiente y posición relativa en la que se localizan. Se han tomado, además, muestras de suelos para completar la caracterización con información referida a la CE y pH de los mismos en un momento específico del año. También se tiene registro de las CE del agua de un cañadón y un arroyo que atraviesan la transecta y, si bien se han realizado ciertos análisis comparativos entre dichos valores y los que presenta el agua de los pozos, se pretende poder avanzar más en la relación que pueda existir entre ambos sistemas (superficial y subterráneo).

Para estudiar con mayor detalle la interacción entre los diferentes elementos del paisaje (topografía, suelo, agua, vegetación) y con el objetivo de evaluar en qué medida las variables hidrológicas intervienen en la distribución, estructura y dinámica del mismo, se ha optado por focalizar el análisis en un determinado sector de la transecta, el cual fue visitado en reiteradas ocasiones tras eventos de lluvia de relevancia. En mencionado sitio difunde un pastizal dedicado al pastoreo bovino (gramillar) en donde se desarrollan comunidades vegetales conocidas vulgarmente como “peladares”, dominadas por especies típicas de suelos halomórficos (*Distichlis spicata* y *Distichlis scoparia*, acompañadas por *Hordeum pusillum*, *Spergula ramosa* y *Sporobolus indicus*, entre otras). De esta manera se procedió a la selección de tres parches caracterizados por la presencia de *Distichlis scoparia* o *D. spicata* (pasto salado; pelo de chanco), en los que se han realizado muestreos disturbados y no disturbados de suelos, determinación de biomasa subterránea, cosechas de biomasa aérea y lecturas de vegetación (análisis de abundancia-cobertura, posibilitados gracias al trabajo en equipo junto con la becaria CIC Natalia Vercelli). La decisión de llevar a cabo las experiencias en ese punto específico se fundamenta en que este tipo de pastizal constituye, junto con los sistemas dominados por pajonales de *Paspalum quadrifarium* (paja colorada), uno de los ecosistemas típicos de la Pampa Deprimida bonaerense.

Por otra parte, se han actualizado, registrado y analizado los comportamientos de siete freatígrafos localizados en distintos puntos de la cuenca del A° Azul y de un pozo somero ubicado en el Campus Universitario Azul de la UNICEN (cuyo volumen de datos diarios ya supera los veinte años ininterrumpidos de registro). Al igual que con los seis pozos de la transecta, los niveles freáticos obtenidos fueron relacionados con las precipitaciones y las estimaciones de evapotranspiración, con el fin de analizar y comparar sus fluctuaciones temporales.

A continuación se describen con mayor detalle los procedimientos llevados a cabo durante el desarrollo de las actividades mencionadas.

□ Análisis de los pozos ubicados a lo largo de la transecta:

Los niveles freáticos se obtuvieron manualmente mediante el empleo de una sonda freatimétrica. La determinación de la CE se realizó tanto en campo como en laboratorio

(para lo cual se extrajeron, mediante bombeo, muestras de 2 litros de agua), con el objetivo de contrastar ambos resultados y garantizar la fiabilidad del dato obtenido.

□ Cálculo de balances de agua en el suelo:

Los datos de lluvia utilizados corresponden a los expuestos en la base de datos del IHLLA, obtenidos a partir del registro diario llevado a cabo en los establecimientos rurales de confianza asociados a la red. La evapotranspiración de referencia ha sido calculada en función de las planillas climáticas aportadas por el Servicio Meteorológico Nacional (Estación Aereo Azul), utilizando la metodología elaborada por Allen et al (1998). Las variables edáficas empleadas han sido determinadas de acuerdo a las funciones de pedotransferencia presentes en Damiano y Taboada, 2000 y Saxton y Rawls, 2006, habiéndose utilizado aquellas que mejor se adaptaban a las particularidades de cada uno de los sitios analizados. Los insumos expuestos han sido procesados utilizando la aplicación Visual Balan (Samper et al., 1999).

□ Criterios para la selección de los manchones:

Se ha optado por parches de *D. scoparia* / *D. spicata* que presentaran una definición relativamente buena, cierto grado de desarrollo (tamaño) y una disposición predominantemente perpendicular al sentido de escurrimiento superficial del agua. Para cada uno de ellos fueron diferenciados, a su vez, puntos que contemplen las siguientes situaciones: A, Exterior del manchón (comunidad de gramillar), aguas arriba; B, Interior del manchón aguas arriba; C, Interior del manchón, aguas abajo; y D, Exterior del manchón, aguas abajo. En mencionada instancia se procedió a la georreferenciación y a la nivelación óptica de los puntos. El hecho de utilizar tres stands diferentes, pero de características similares, contribuyó a elevar el grado de representatividad de los resultados que se pretendía obtener.

□ Muestreo y análisis de suelos:

Para los análisis disturbados (humedad, CE y pH) se tomaron muestras del perfil del suelo hasta los 20 cm de profundidad mediante la utilización de un barreno; cabe destacar que, mientras las destinadas a CE y pH constituían una sola fracción, las destinadas a determinación de humedad se diferenciaban en submuestras de 0 a 10 y de 10 a 20 cm. En todas las ocasiones fueron debidamente rotuladas y transportadas para su procesamiento en el laboratorio.

- Humedad edáfica: De acuerdo con lo expuesto por Gardner en *Methods of Soil Analysis* (American Society of Agronomy, 1965), las muestras fueron inmediatamente pesadas al llegar del campo, sometidas al secado en estufa a 105°C hasta alcanzar peso constante y vueltas a pesar. La pérdida de peso registrada durante el secado permite conocer el contenido de agua que se encontraba presente en la misma y, al relacionarla con las masas iniciales y finales de la muestra, obtener la humedad gravimétrica correspondiente.

- CE y pH: Para estos ensayos se siguió el protocolo propuesto por la Guía USDA para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo (1999). Previo secado de las muestras al aire por espacio mínimo de una semana, las mismas fueron trituradas en un mortero hasta obtener una textura uniforme. De cada una de ellas se extrajo una submuestra de aproximadamente 50g a la que posteriormente se le adicionaron 50ml de agua destilada (el procedimiento contempla una relación 1:1 de suelo/agua, en base a volúmenes). Tras ser agitadas repetidas veces, se introducía un conductivímetro/peachímetro multirango y se procedía a realizar la lectura de CE, estando la solución todavía en movimiento. La muestra era entonces reservada para la posterior lectura de pH. Para ello se procedía de similar manera, aunque procurando no agitar la mezcla y tras un reposo de 10 a 15 minutos. Para estos ensayos el dispositivo era previamente calibrado a una CE de 1,41dS/m y un rango de pH de entre 7-10, utilizando las soluciones buffer correspondientes.

La determinación de densidad aparente del suelo en los diferentes puntos de muestreo se obtuvo mediante el método del cilindro (análisis no disturbado), respetando las

pautas establecidas por Blake en *Methods of Soil Analysis* (op. cit.). Para la extracción de la muestra se utilizó un cilindro metálico de 11cm de profundidad y de un diámetro similar que, tras ser introducido en el terreno, se retiraba cuidadosamente el volumen de suelo por él contenido. La muestra era posteriormente pesada, secada en estufa a 105°C y pesada nuevamente. De la comparación entre ambos pesajes resultó un valor de referencia que, al procesarlo y relacionarlo con el de humedad gravimétrica, permitiría expresar el contenido de agua en volumen (parámetro que, al ser fácilmente comparable con el obtenido en otros sitios, es de uso más difundido y recomendado).

□ Vegetación:

- Las observaciones de abundancia-cobertura específica de la vegetación se llevaron a cabo dentro del espacio demarcado por una cuadrícula de 1 m², según el método de Braun-Blanquet (1979).
- Las cosechas de biomasa aérea se realizaron mediante cortes al ras del suelo dentro del área demarcada por un aro metálico de 31 cm de diámetro (7,55x10⁻⁶ ha). El material obtenido era inmediatamente particionado en “materia viva” y “materia seca”, con el fin de poder determinar las proporciones en que estos constituían al total recolectado en cada sitio. Las muestras fueron luego secadas en estufa a 65°C, hasta alcanzar peso constante.
- Para obtener los datos relativos a biomasa subterránea se extrajeron con barreno muestras de suelo de 0 a 10 y de 10 a 20 cm (dos repeticiones por sitio). El procesamiento requirió del lavado, filtración y separación manual de raíces, las cuales eran colocadas en cajas de petri debidamente rotuladas y secadas a 65°C, hasta alcanzar peso constante. Cabe destacar que en un primer ensayo, el procedimiento incluyó también a la fracción de 20-30 cm de profundidad, ya que –al tratarse de la aplicación de un análisis novedoso- se desconocía con certeza el grado de exploración de las raíces en el pastizal bajo análisis. Los resultados originales arrojaron que la biomasa presente en dicha profundidad era mínima en comparación con las otras, por lo que se decidió descartarla en los muestreos posteriores.

Cabe destacar que la realización de los análisis de suelos y los ensayos referidos a la determinación de biomasa aérea y subterránea requirieron, en mayor o menor medida, una revisión bibliográfica específica, ya que constituyen aproximaciones que hasta el momento no se habían realizado en el equipo de trabajo, para este sitio en particular. Al estudiar detalladamente la reacción de las diferentes variables tras el aporte de agua derivado de las precipitaciones, las experiencias realizadas en los manchones de *Distichlis* en la transecta dependieron -salvo una de ellas, llevada a cabo deliberadamente durante un período de sequía-, de la posibilidad de salir al campo tras eventos de lluvia de cierta magnitud (pero que, a la vez, no condicionara la accesibilidad al predio).

7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.

7.1. PUBLICACIONES. Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA. (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN. (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

"Comportamiento del nivel freático a lo largo de una transecta en un área llana de pastizales naturales en la cuenca del arroyo del Azul". Zeme, S.; Varni, M.; Entraigas, I. y Vercelli, N. Para ser presentado en el 2do Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras. 23 al 26 de septiembre de 2014, Santa Fe, Argentina.

"Humedad edáfica, raíces y biomasa aérea en parches dominados por *Distichlis* spp". Zeme, S. A.; Varni, M.; Entraigas, I.; Vercelli, N. y Ares, M. G. Para ser presentado en el XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. II Reunión Materia Orgánica y Sustancias Húmicas. 5 al 9 de mayo de 2014, Bahía Blanca, Argentina.

7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN. (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

7.5. COMUNICACIONES. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

"Dinámica del agua en paisajes de la Pampa Deprimida bonaerense". "Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires". La Plata (Buenos Aires), 19 y 20 de septiembre de 2013.

7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN. (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS. (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

8.1. DOCENCIA

8.2. DIVULGACIÓN

8.3. OTROS

9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS. (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

i. "Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires". La Plata (Buenos Aires), 19 y 20 de septiembre de 2013. Exposición de los avances realizados durante el 1er año de la Beca de Estudio.

10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

i. "Aguas subterráneas y ambiente". Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Total de horas: 70. 16 de octubre a 15 de diciembre de 2013. Calificación pendiente. Prof. a cargo: Dr. Eduardo Kruse y Dra. Fernanda Gaspari.

- ii. "Evaluación de Impacto Ambiental". Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. FA-UBA. Total de horas: 32. 21 a 23 de noviembre de 2013. Calificación obtenida: 10 (diez). Prof. a cargo: Lic. Rubén G. Ginzburg.
- iii. "Química ambiental". Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. FA-UBA. Total de horas: 32. 22 a 24 de agosto de 2013. Calificación obtenida: 10 (diez). Prof. a cargo: Dra. Alicia Fabrizio de Iorio.
- iv. "Calidad de Agua en Agrosistemas". Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. FA-UBA. Total de horas: 30. 13 a 15 de junio de 2013. Calificación obtenida: 9,60 (nueve sesenta). Prof. disertantes: Dra. Olga S. Heredia; Dr. Jorge Santa Cruz.
- v. "Sistemas de Gestión Ambiental en la Empresa". Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. FA-UBA. Total de horas: 32. 17 a 19 de mayo de 2013. Calificación obtenida: 8 (ocho). Prof. disertante: Ing. Luis Trama.
- vi. "Producción animal y medio ambiente". Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. FA-UBA. Total de horas: 32. 18 a 20 de abril de 2013. Calificación obtenida: 8 (ocho). Prof. a cargo: Ing. Agr. Ma. Alejandra Herrero.

11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

Participa en calidad de integrante en el proyecto "Relación entre aguas superficiales y subterráneas en diferentes unidades del paisaje de la pampa deprimida bonaerense", recientemente acreditado en el Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores bajo el Código N° 03/1035 desde enero de 2014 y hasta diciembre de 2016, en el cual colabora con la investigación en la misma temática asociada a su beca en curso.

Durante el período de beca, la Lic. Zeme ha concluido en tiempo y forma la totalidad de los cursos correspondientes a la Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios (FA-UBA), que hubiera comenzado en junio de 2012. Cabe destacar que en este momento se encuentra en vías de presentar el proyecto de tesis, para el cual se ha definido como área de estudio un predio que forma parte de los ambientes atravesados por la transecta descrita en el Plan de Trabajos correspondiente a la beca en curso (optimizando así las tareas de investigación).

14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

Dinámica del agua y balances hídricos en diferentes unidades del paisaje de la pampa deprimida bonaerense

Condiciones de Presentación

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
 - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe

- c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

Nota: El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.

.....
Firma del Director

.....
Firma del Becario