



II Jornadas Interdisciplinarias “Ciclo del Agua en Agroecosistemas”



12, 13 y 14 de Septiembre

**Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Buenos Aires**



II JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS

“CICLO DEL AGUA EN AGROECOSISTEMAS”



**CENTRO DE ESTUDIOS
TRANSDISCIPLINARIOS DEL AGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**

12 al 14 de Septiembre de 2012



UBA
Universidad de Buenos Aires



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS
Universidad de Buenos Aires



CETA

Comité Organizador

Marcelo Miguez - Presidente Honorario

Alicia Fernández Cirelli – Presidente

Alejo Pérez Carrera – Vicepresidente 1°

Alejandra Volpedo – Vicepresidente 2°

Matías Muñoz - Secretario

- Jorge Veksler Hess
- Mariana Vaccaro
- Sergio Mogliatti
- Juana Garaicoechea
- Esteban Avigliano
- María Laura Fischman
- Elizabeth Breiningger
- Fernanda Vázquez
- Cynthia Corroto
- Nahuel Schenone

Comité Científico

Marcelo Miguez (FVET, UBA)

Luis Sala (UNR)

Alicia Fernández Cirelli (FVET, UBA)

Eduardo Kruse (UNLP)

Raúl Lopardo (INA)

Jerónimo Ainchill (UNLP)

Eduardo Holzapfel (UDEEC, Chile)

Héctor Massone (UNdMP)

Max Billib (LUH, Alemania)

Daniel Martínez (UNdMP)

Esther Llorens (ICRA-España)

Olga Heredia (FAUBA)

María Teresa Alarcón (CIMAV-México)

Luiz Amaral (UNESP)

Elena Abraham (IADIZA-CONICET)

Guillermo Bavera (UNRC)

Raúl Lavado (INBA-CONICET)
Graciela Carloni (FVET-UBA)
Enrique Calderón (FI-UBA)
Andrea Calzetta Resio (FVET-UBA)
María Cristina Saucedo (INTA)
Ma. Alejandra Herrero (FVET-UBA)
Marta Litter (CNEA)
Jorge Veksler-Hess (FVET-UBA)
Emilio Lentini (FVET-UBA)
Alicia Iorio (FAUBA)
Inés Camilloni (FCEN-UBA)
Alejandra Volpedo (FVET-UBA)
Ricardo Sager (INTA)
Alejo Pérez Carrera (FVET-UBA)

Auspiciantes de las

**II JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS
“CICLO DEL AGUA EN AGROECOSISTEMAS”**



II JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS “CICLO DEL AGUA EN AGROECOSISTEMAS”

RESÚMENES

ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO EN LA MICROCUENCA DEL ARROYO AGUIRRE EN EL MARCO DEL PROCESO DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO.

Abbruzzese, D.; Bárbaro, N.

Comisión Nacional de Energía Atómica Av. del Libertador 8250. Bs. As
abbruzzese@cnea.gov.ar

Un adecuado proceso de gestión debe asegurar la disponibilidad de los recursos hídricos para los diferentes usos, a través del manejo racional, la protección y cuando corresponda, la recuperación de los mismos. Esto necesariamente implica conocer el estado de calidad del recurso a ser gestionado.

En el presente trabajo se presentan los primeros resultados de calidad del arroyo Aguirre perteneciente a la cuenca del río Matanza-Riachuelo, con miras a la caracterización físico-química del mismo y al análisis de la variabilidad temporal y espacial de los parámetros seleccionados.

Como primer paso se estableció un Programa de monitoreo anual en donde se definieron los sitios de muestro, se seleccionaron las variables a analizar y la metodología de trabajo a campo y en laboratorio. El tramo del arroyo estudiado está dentro de los límites geográficos del Centro Atómico Ezeiza. La primera campaña de monitoreo se realizó en el año 2008 y se continúa operando hasta el presente.

Las aguas del A° Aguirre resultaron ser bicarbonatadas sódicas. Los parámetros estudiados presentan una gran variabilidad tanto temporal como espacial. Variabilidad que afecta tanto a los parámetros medidos *in situ*, como cationes y aniones mayoritarios y metales pesados.

El rango de variación del oxígeno disuelto estuvo comprendido entre 1,90 y 12,30 mg/l, con un valor medio de 7,17 mg/l. Para el arsénico y el uranio los valores medios fueron 20,57 y 8,11 µg/l respectivamente. Los valores máximos fueron 33 µg/l para el primero de los elementos, y 13 µg/l para uranio.

En estas condiciones, las actividades de gestión y manejo del recurso deben establecerse en función de la información proveniente de muestreos sistemáticos regulares.

HUELLA HÍDRICA DE LA PRODUCCIÓN GANADERA EN ARGENTINA.

Auer, A.¹; Pérez Carrera, A.^{1,2}; Volpedo, A.^{1,2}

¹ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires.² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET): aleauer@gmail.com

Durante los últimos años, Argentina ha ratificado internacionalmente su posicionamiento como país productor de agroalimentos, con capacidad para alimentar a una parte de la población mundial, en continuo crecimiento. Producir alimentos implica, entre otras cosas, consumir agua y por esto, el incremento en la demanda, su escasez y el deterioro de su calidad han puesto de manifiesto la necesidad de evaluar la calidad y disponibilidad del recurso a fin de garantizar el desarrollo productivo. Un indicador de uso de agua ampliamente utilizado es el de *huella hídrica* que es el volumen total de agua dulce utilizada (directa o indirectamente) para producir los bienes y servicios consumidos. En el caso de la producción animal, el agua ocupa un lugar destacado pues debe existir una provisión adecuada en cantidad y calidad para cubrir los requerimientos de los animales y los servicios de agua asociados, además de considerar el agua utilizada para producir los alimentos requeridos por el ganado. Los distintos sistemas de producción de ganado utilizan categorías diferentes, con distintos requerimientos. Por otro lado, el consumo de agua está influenciado por una serie de factores dependientes del animal, de la dieta y del ambiente. Se ha estimado que la producción de 1 Kg de carne bovina requiere aprox. de 15000 L de agua, mientras que la producción de 1 L de leche requiere aprox. de 1000 L de agua. En Argentina, debieran propiciarse estudios que permitan un análisis detallado de los procesos productivos para poder establecer los lineamientos que sirvan de base a planes de acción concretos de eficiencia en el uso del agua en estos sistemas. El objetivo de este trabajo es estimar la cantidad de agua utilizada en los diferentes sistemas de producción ganadera considerando las diferentes especies y categorías de animales.

EVIDENCIAS DE CLORPIRIFOS EN *Cyrtograpsus angulatus* (CANGREJO DE LAS ROCAS) EN EL ARROYO CLAROMECÓ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Álvarez, M.; Ramis, L.; du Mortier, C.; Fernández Cirelli, A.

Cátedra de Química Orgánica y Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280, CABA, C1427CWO cdm@fvet.uba.ar

El clorpirifos es un compuesto organofosforado ampliamente usado en Argentina para combatir las plagas en diferentes tipos de cultivos. Es actualmente el de mayor uso en nuestro país y se encuentra entre los diez pesticidas más vendidos de Argentina. En los cuerpos de agua se adhiere al material particulado y a los sedimentos del fondo siendo disponible para la biota acuática que allí habita. Nuestro objetivo es estudiar la presencia de clorpirifos en la biota acuática del Arroyo Claromecó. Nuestra hipótesis es que el pesticida se acumula en los tejidos de la biota acuática de la región de manera diferencial en los diferentes tejidos de los animales expuestos a este contaminante.

En un principio, se estudiaron ejemplares de *Australoheros facetus* (chanchita), *Oligosarcus jenynsii* (dientudo), *Rhamdia quelen* (bagre sapo) y *Mugil sp.* (lisa). Luego se procedió a analizar una especie de invertebrado muy abundante en la zona del arroyo y sumamente importante a la hora de mantener las interrelaciones alimentarias y el correcto funcionamiento del humedal acuático. El cangrejo de las rocas es un cangrejo carnívoro y carroñero, que habita los fondos rocosos o arenosos de la zona intermareal y submareal.

De cada ejemplar se tomó el peso, ancho y largo. Se separaron branquias, vísceras y huevos, en el caso de existir. Los diferentes tejidos se extrajeron y se analizaron en un cromatógrafo gaseoso con detector de captura electrónica. La cantidad de clorpirifos encontrada varió con el sexo y el tipo de órgano analizado. Estos resultados sugieren que es necesario profundizar los estudios en biota acuática para comprender la diseminación de este compuesto en el ambiente a través de las cadenas tróficas, ya que esto podría generar un riesgo potencial para la salud humana.

INFLUENCIA DE LA SALINIDAD EN LA DETERMINACIÓN DE STOCKS PESQUEROS DEL PEJERREY (*Odontesthes bonariensis*)

Avigliano, E.^{1,2}; Callicó Fortunato, R.^{1,3}; Volpedo, A.^{1,2}

¹ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³ Comisión de Investigaciones Científicas (CIC).

En la última década, se han desarrollado estudios que permiten relacionar la calidad del agua y con la composición química de los otolitos de los peces, permitiendo identificar rutas migratorias y stocks pesqueros. La salinidad del agua es uno de los factores que más influye en la vida de los peces, en especial de las especies anádromas y catádromas que se desplazan entre ambientes de diferente salinidad. Los otolitos son complejos policristalinos compuestos por carbonato de calcio, aproximadamente 96%, precipitado principalmente en forma de aragonita, y pequeñas cantidades de minerales inmersos en una matriz proteica. Esta estructura se encuentra alojada en el oído interno de los peces y cumple funciones auditivas y de equilibrio, y su composición química puede reflejar la composición de la masa de agua que el pez frecuenta. Uno de los elementos traza presentes en los otolitos en mayor concentración es el estroncio (Sr). Este elemento se encuentra en altas concentraciones en ambientes acuáticos con alta salinidad (> 5000 ug/L), mientras que en ambientes dulceacuícolas está en baja concentración (< 100 ug/L). En este trabajo se analizó la relación Sr:Ca de los otolitos de pejerreyes (*Odontesthes bonariensis*) de diferentes cuerpos de agua en relación a la salinidad de los mismos. Se colectaron peces y muestras de agua en forma simultánea en los siguientes cuerpos de agua: Laguna Chasicó, Delta del Paraná y Berisso (Buenos Aires). En las muestras de agua se registraron diferentes parámetros físico-químicos *in situ* (temperatura, pH, conductividad) y la concentración de Sr mediante espectrometría atómica por plasma inductivo (ICP-OES) y de Ca por titulación con EDTA, aplicando métodos estandarizados. En los otolitos se determinó Sr y Ca por los métodos anteriormente mencionados. Los resultados evidenciaron que los otolitos de los ejemplares provenientes de ecosistemas acuáticos de mayor salinidad (27 UPS) tuvieron una relación Sr:Ca elevada (>13 mmol/mol), mientras que los colectados en ambientes de menor salinidad (<1UPS) tuvieron valores inferiores (<1,7 mmol/mol). Se observó una similar relación entre el Sr:Ca del agua y la salinidad de los diferentes sitios de muestreo. Estos resultados indican que la microquímica del otolito de pejerrey puede ser utilizada como un buen indicador del hábitat que el mismo frecuenta.

FITORREMEDIACIÓN DE AGUA DEL RIACHUELO CON CONCENTRACIONES SIGNIFICATIVAS DE NUTRIENTES

Barrera Fernández, E.; Villalba, Y.; Do Carmo, L.; Barros, M.; Arreghini, S.; Rendina, A.; Iorio, A.

Química Analítica- Facultad de Agronomía- UBA- Avda. San Martín 4453 – (1417) CABA mbarros@agro.uba.ar

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa de plantas de flotación libre que crecen en agua con concentraciones significativas de nutrientes, con el propósito de utilizarlas como fuente alternativa de alimento para pequeños animales. Se realizaron ensayos en microlagunas con agua tomada del Riachuelo (Buenos Aires), con $14,5 \text{ mgL}^{-1}$ de N-NH_4^+ , $1,8 \text{ mgL}^{-1}$ de N-NO_3^- , 2 mgL^{-1} de PR_2O_5 , $1,8 \text{ mgL}^{-1}$ de sulfuro total, pH cercano a la neutralidad, conductividad eléctrica de 2 mS/cm y oxígeno disuelto cercano a cero. En el experimento (DCA), se condujeron 3 tratamientos con 5 repeticiones, un testigo con agua del Riachuelo y dos con especies acuáticas (*Lemna* sp. y *Salvinia* sp.) en los que se cubrió el 50% de la superficie libre. Transcurridas 96h, en el tratamiento con *Lemna* sp la concentración de NH_4^+ disminuyó un 93%, la de NO_3^- fue 56% menor que al inicio y el aumento de la biomasa fue de 61%, en tanto que en el tratamiento con *Salvinia* sp la concentración de NH_4^+ al finalizar el ensayo había disminuido 66%, la de NO_3^- no tuvo una disminución significativa y el aumento de la biomasa fue significativamente menor que el de *Lemna* sp., 27%. El uso de plantas *Lemnáceas* (lentejas de agua) con preferencia por la absorción de NH_4^+ y con mayor tasa de absorción de nitrógeno puede resultar eficiente para el tratamiento de aguas anóxicas con concentraciones significativas de nutrientes, con la ventaja adicional de dar la posibilidad de utilización de la biomasa en la alimentación animal.

PROPUESTA DE UNA CELDA DE CULTIVO PARA 160 HAS EN LA COLONIA AGRICOLA DE AVELLANEDA, SANTA FE

Bartra Vásquez, L.; Currie, H.; Sosa, O.; Bernardis, H.; Cáseres, S.

Hidrología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE - Sgto. Cabral 2131 - Corrientes - Argentina; Tel (03783)427589 (int. 129. hmcurrie@agr.unne.edu.ar)

Avellaneda, ciudad del noreste de Santa Fe perteneciente al departamento General Obligado sobre la Ruta Nacional 11. Una de las etapas obligadas para el diseño, construcción o instalación y operación de cualquier sistema de riego es la estimación de los requerimientos hídricos de los cultivos que se pretenden establecer en alguna región. Algunos de los métodos para determinar la demanda de agua para uso agrícola de una zona lo hacen a partir de una celda de cultivo, que es la planificación de los mismos a implantarse durante una campaña agrícola, en un área determinada en función a las condiciones climáticas, su fenología y período de desarrollo y la disponibilidad de agua del lugar. El objetivo del presente trabajo fue determinar las demandas y ofertas hídricas de una celda de cultivo de 160 hectáreas en la Colonia Agrícola de Avellaneda, Santa Fe. La metodología aplicada para la determinación de la demanda de agua es por el método celda de cultivo, que consiste en la aplicación de las variables de ETo, Ppt, Kc de los cultivos y superficie de los mismos. La demanda global neta anual alcanza a 1,519 Hm³; y se determinó que la oferta global neta anual de represas y perforaciones se sitúa en 1,661 Hm³; con lo cual la demanda hídrica del área puede ser satisfecha con las fuentes de agua en los meses de abril a julio. Sin embargo, la celda de cultivo propuesta determina que las ofertas y demandas hídricas para las 160 hectáreas de cultivo en la Colonia Agrícola de Avellaneda, donde el proyecto de riego a partir del agua almacenada en las represas y perforaciones que se proyectan emplear serán insuficientes para satisfacer las demandas en el período de agosto a marzo.

CAMBIOS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN UNA COMUNIDAD PERIFÍTICA DURANTE EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE UN EFLUENTE AGROINDUSTRIAL

Basílico, G.; de Cabo, L.; Magdaleno, A.

Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Ángel Gallardo 470 (1405) CABA. Facultad de Farmacia y Bioquímica – Universidad de Buenos Aires
gabrielomarbasilico@hotmail.com

Con el objeto de evaluar el efecto de la presencia de plantas flotantes sobre el desarrollo y composición algal del perifiton en el tratamiento de un efluente agroindustrial (industria avícola), se efectuó un ensayo de recirculación continua. Tuvo una duración de 6 días, con un período previo de 26 días para el crecimiento del perifiton, en una mezcla de partes iguales de efluente y agua del arroyo receptor del mismo renovada periódicamente. Al inicio del ensayo se reemplazó la mezcla por efluente puro, estableciéndose dos tratamientos: presencia de la macrófita *Spirodela intermedia* e iluminación natural (tratamiento A) y ausencia de *S. intermedia* y sombreado parcial (tratamiento B). Se determinaron peso seco (PS), cenizas (C), peso seco libre de cenizas (PSLC) y clorofila a (CloA) inicial y final del perifiton, calculando además los índices de Lakatos (LCloA y LC) y Autototrófico (IA). También se estimó la abundancia de algas a nivel de clase. Se observaron incrementos en PS, C y PSLC en ambos tratamientos, con respecto a los valores iniciales. Según el índice LCloA y LC el perifiton fue heterotrófico, variando de orgánico, en el inicio, a inorgánico-orgánico en el final del ensayo, en ambos tratamientos. La mayor abundancia de Bacillariophyceae y la escasa presencia de Euglenophyceae indicarían una menor cantidad disponible de materia orgánica al finalizar el ensayo. El mayor PS y PSLC y los menores valores de IA en el tratamiento A reflejan un grado más avanzado de depuración en este tratamiento.

EFFECTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN UREICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LECHUGA EN SISTEMA PROTEGIDO

Belcher, B.; Ponce, J.; Gili, A.; Reinaudi, N.; Sánchez, T.

Facultad de Agronomía. UNLPam. Ruta 35 km 334. C/C 300. 6300 Santa Rosa. La Pampa. tmsanchez1@ayhoo.com.ar

La provincia de La Pampa, se caracteriza por ser una zona marginal para la producción de hortalizas a campo durante todo el año, debido a temperaturas extremas durante el invierno y verano. Dentro de los proyectos gubernamentales se encuentra la producción intensiva bajo cubierta, siendo los cultivos de hoja como la lechuga, acelga y espinaca los más destacados. El agua subterránea disponible en la mayoría de los casos no se considera de buena calidad para la producción intensiva. Con la finalidad de evaluar el impacto de la calidad del agua de riego sobre la producción en lechuga, se realizó un estudio en un túnel alto, en la huerta de la Facultad de Agronomía de la UNLPam., en Santa Rosa, La Pampa, durante los años 2008 - 2009. Los parámetros más importantes para caracterizar la calidad de agua para riego fueron: Conductividad Eléctrica (CE) 25 °C: 2.37 dS m⁻¹; pH: 8.10; Relación de Adsorción de Sodio (RAS): 11.8 y Carbonato de Sodio residual (CSR): 3.4 meq dm⁻³. Según el diagrama de clasificación de aguas para riego (Riverside), el agua utilizada se clasifica como: C₄ S₃. Siendo C₄ no apropiada para riego bajo condiciones ordinarias y S₃: puede producir niveles tóxicos de sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos. Se evaluaron dos variedades de lechuga: crespa y mantecosa, en distintas épocas de producción: invierno - primavera de 2008 y verano - otoño de 2009, con tres niveles de fertilización: 0, 50 y 100 kg ha⁻¹ de urea. Para rendimiento expresado en kg de materia verde m⁻² se obtuvieron diferencias significativas en las interacciones estación x variedad y estación x dosis, para la primera interacción los menores rendimientos fueron en ambas variedades en otoño y en crespa en invierno que difirieron del resto, el menor valor fue de 1,20 kg m⁻² en crespa de otoño y el mayor con 3,52 kg m⁻² para mantecosa de primavera. Para la interacción estación x dosis los menores rendimientos se obtuvieron en otoño con los 3 niveles de fertilización, coincidiendo la menor producción con el cuarto cultivo realizado en el lugar.

MODELO DE OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA EN LA EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO DE QUEMÚ-QUEMÚ, LA PAMPA

Bolaño, V.¹; Balestri, L.²

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam). ² Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronomía (UNLPam). vanibolano@gmail.com

El objetivo general de este trabajo es optimizar las decisiones de producción de agua minimizando los costos de acuerdo al principio cooperativo, y teniendo presentes otras funciones del agua incorporadas a través de restricciones sanitarias y de sustentabilidad; mediante el planteo de un modelo de optimización económica para la explotación del acuífero perteneciente a la localidad de Quemú Quemú, provincia de La Pampa. Tal modelo desarrolla una serie de variables y funciones que intentan explicar el funcionamiento de estos sistemas, empleando la programación lineal como principal herramienta para su resolución. Como primera fase de este estudio, se analizaron estadísticamente las series de tiempo pertenecientes a consumos mensuales de agua durante 2001 y 2009, a fin de conocer la tendencia de los mismos, conforme se produzcan aumentos poblacionales y poder así, realizar pronósticos que permitan el planteo de escenarios futuros. Posteriormente se analizó la serie de consumos diarios durante diciembre de 2008, y febrero de 2009, para obtener el dato de demanda necesario para el planteo del modelo. En esta última serie se obtuvo un valor máximo de 1389 m³ que será empleado para el planteo de un escenario futuro. Para resolver el modelo, se empleó el programa SOLVER, complemento de Excel, cuyo proceso de solución consiste en pruebas sucesivas o iteraciones durante las cuales, el programa utiliza un conjunto nuevo de valores de celdas cambiantes, examinando las restricciones y los valores de celda óptima. Se concluye entonces lo siguiente: el sistema actualmente realiza un aprovechamiento razonable del acuífero; y el modelo desarrollado le permitirá trabajar minimizando sus costos sin alterar la regulación sanitaria y de protección del acuífero. No obstante se observa una leve tendencia ascendente en los consumos mensuales, lo que podría indicar que al cabo de un tiempo, tendrá algunas dificultades de operación dentro del marco regulatorio.

**CARACTERIZACION ESPACIAL Y TEMPORAL DEL BALANCE HIDRICO
UTILIZADO EN EL DEPARTAMENTO DE AGROMETEOROLOGIA DEL
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL**

Bonel, N.¹; Ferrero, V.¹; González Morinigo, E.¹

¹Servicio Meteorológico Nacional, 25 de Mayo 658, C1002ABN, CABA, Argentina,
cgonzalez@smn.gov.ar

En la Argentina, la producción agropecuaria abarca un área que comprende, la región pampeana, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, y el Litoral. En esta región se observa una importante diversidad climática: climas húmedos, subhúmedos y semiáridos, en todos ellos pueden presentarse períodos de déficit y exceso hídrico. En el presente trabajo se quiere caracterizar, tanto espacial como temporalmente, el contenido de agua en el suelo, a través del Balance Hídrico actualmente operativo en el Departamento Agrometeorología del SMN (Berríos, 2008). Para ello se calculó el promedio decadal (10 días) y mensual del balance para el período 2001-2010. Por último se utilizó este promedio como una herramienta para evaluar casos específicos de sequía, como el ocurrido durante los años 2011 y 2012. En cuanto a la caracterización espacial, se observó un gradiente oeste-este, con las mejores condiciones hídricas hacia el este, y déficit hídricos hacia el oeste, el cual varía también según la época del año. En cuanto a la evolución temporal, se eligieron algunas estaciones de referencia que presentan diferentes regímenes de agua en el suelo. Finalmente, se estudió la última sequía para las estaciones que presentaron las mayores diferencias con el promedio 2001-2010.

**IDENTIFICACION Y VALORACION DE SITUACIONES DE
CONFRONTACION GENERADOS POR DEMANDA Y DETERIORO DE LA
CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA Y SUPERFICIAL EN UN AREA DEL
CONURBANO BONAERENSE, ARGENTINA**

Borello, L.¹; du Mortier, C.²

¹ Consultora independiente, asesora Subsecretaria de Recursos Hídricos y docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. Republica Argentina. ⁽²⁾ Cátedra de Química Orgánica y Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires lidaborello@gmail.com, Juan Ramirez de Velasco 780 6° A CABA (1414)

El área de estudio (partidos de Berazategui y Florencio Varela, provincia de Buenos Aires, República Argentina) se caracteriza por una gran diversidad de formas de aprovechamiento del agua, como uso agroganadero, abastecimiento a las comunidades, uso industrial, etc., que rivalizan por el recurso. Las aguas residuales de la Ciudad de Buenos Aires y Conurbano son volcadas en el Río de la Plata sin tratamiento previo. Las posibles áreas de explotación de agua subterránea aledañas a la costa, están reducidas debido al deterioro por avance de una cuña salina. La caracterización de los conflictos derivados de cambios de uso del suelo, así como los provenientes de las actividades pasadas y actuales permitió identificar los potenciales problemas causados del análisis, caracterización y diagnóstico parcial o sesgado. Mediante la elaboración de matrices, se evaluaron situaciones de confrontación por el agua, entre el medio físico, biológico y socioeconómico, incluida la de obras hidráulicas realizadas sin la valoración general e integrada. Las confrontaciones se valoraron en distintas fases. Esta metodología permitió que se manifestaran carencias y/o falencias en las herramientas de gestión, al no poder evitar conflictos propiciando el uso sustentable del recurso y la necesidad de introducir reformas institucionales y administrativas, a fin de cumplimentar con los marcos normativos vigentes.

EFFECTO DE DISTINTOS USOS DEL SUELO EN LAS FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS EN UNA LAGUNA COSTERA DE URUGUAY

Cabrera Di Piramo, C.; Kruk, C.; Rodríguez-Gallego, L.

Facultad de Ciencias y Centro Universitario de la Región Este (Universidad de la República), Laboratorio de Etología, Ecología y Evolución (Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, MEC). Dirección: Iguá 4225 esq. Mataojo, Montevideo. cabreradipi@gmail.com.

La eutrofización promueve la proliferación de microalgas nocivas (floraciones de cianobacterias), afectando la calidad del agua y la biodiversidad. Este proceso ha aumentado debido a la expansión de la agricultura, ganadería, industrias y urbanización. Las lagunas costeras son económicamente y ecológicamente afectadas por este proceso, y en las mismas las variaciones de salinidad son importantes modulando los efectos del incremento en la carga de nutrientes. Laguna de Rocha (LR, 73 km², costa Este de Uruguay) se conecta periódicamente con el Océano Atlántico por una barra arenosa, presentando un gradiente salino. En las últimas dos décadas ha sido afectada por eutrofización (principalmente fósforo) generada por intensificación ganadera y agrícola en la cuenca. Nuestro objetivo es evaluar el efecto de la salinidad y los nutrientes en la proliferación de microalgas en LR para proponer una metodología de optimización de usos del suelo. Para ello evaluamos las respuestas de las microalgas a la concentración de nutrientes y salinidad, y comparamos como estos pueden variar en las diferentes condiciones del gradientes salino de este ecosistema. Realizamos una búsqueda bibliográfica de tasas de crecimiento de especies en distintas salinidades (S, c.a. 500) y constantes medias de saturación de fosfato (Km, c.a. 100). Nuestros resultados indicaron que las cianobacterias potencialmente tóxicas pueden crecer a salinidad baja (10) y toleran salinidades altas (25). Asimismo, se caracterizan por crecer a mayores concentraciones de fósforo (Km 2.85-142.3 µg). Esto indica que en una laguna costera con intrusión marina podrían desarrollarse floraciones de cianobacterias, en condiciones de alto fósforo y en un amplio rango de salinidad, teniendo en cuenta que en este sistema el fósforo total varía entre 55.3 y 146.4 µg/L según distintos sitios, y la salinidad varía entre 0 y 32 aproximadamente. Estos resultados pueden ser aplicados a modelos matemáticos incluyendo coeficientes de exportación de fósforo por los usos del suelo en LR para desarrollar un método de optimización, maximizando la producción agropecuaria y minimizando la ocurrencia de floraciones.

EL BALANCE DE NUTRIENTES COMO HERRAMIENTA PARA CALCULAR LA EXCRECIÓN DE NUTRIENTES

Carbó, L.; Herrero, M.

Av. Chorroarín 280 - C1427CWO - Buenos Aires – Argentina. lcarbo@fvet.uba.ar

El objetivo del trabajo fue evaluar la capacidad del balance de nutrientes específico del rodeo de ordeño para estimar la excreción de nutrientes, a fin de poder cuantificar su depósito en el sector de ordeño para su reutilización como fertilizante.

Se seleccionaron 27 establecimientos de producción lechera de base pastoril de la Provincia de Buenos Aires que presentan distintas características productivas (tamaño de rodeo, porcentaje de suplementación, sistemas de tratamiento de efluentes, entre otras). La metodología contempla el cálculo de los balances específicamente modificada (Balances anual de rodeo de ordeño (BRO)), tomando en consideración el manejo de los rodeos de vacas en ordeño, su alimentación (forraje y suplemento) y nivel productivo y el comportamiento de bosteo. Para este caso, tanto para el balance de nitrógeno (N) como de fósforo (P), resulta de la diferencia entre los nutrientes ingeridos por alimentos a la vaca en ordeño - lo excretado por leche. Los valores obtenidos por esta metodología fueron comparados con modelos de excreción y validados internacionalmente desarrollados para N: $ASAE-N = N \text{ excretado (g/d)} = (51 \pm 19)(0,63(\pm 0,03) * \text{Proteína cruda}/6,25) - (0,94 * \text{producción de leche})$ y para P: $N-P = P \text{ excretado (g/d)} = (\text{Ingesta de materia seca} * P \text{ dieta} * 560,7(\pm 71,1)) + 21,1(\pm 7,7)$ y $WW-P = P \text{ excretado} = -2,3(\pm 4,2) + 0,63(\pm 0,046) * \text{ingesta P (g/g)}$, todos ellos para animales estabulados. Se realizó el Test de Shapiro-Wilks y Correlación de Spearman.

Se encontró correlación entre el BRO-N y ASAE-N para la excreción de N ($r_s=0,96$) y para BRO-P con N-P ($r_s=0,91$) y con WW-P ($r_s=0,88$).

La correlación entre los BRO, tanto de N como de P, con otros métodos de cálculo más complejos, indica que la misma puede ser una herramienta adecuada y simple para estimar la excreción del rodeo de ordeño en pastoreo. El uso de esta herramienta permite además obtener indicadores adicionales a los habitualmente evaluados mediante el cálculo de los balances de nutrientes.

IMPORTANCIA DE LOS ADJUVANTES EN LAS FORMULACIONES DE GLIFOSATO

Castro, M.^{1,2}; Ojeda, C.¹; Fernández Cirelli, A.^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). gemini21@chemist.com

El glifosato, el principio activo más utilizado en el mundo, es un herbicida de amplio espectro de acción cuyo consumo mundial está en alrededor de 700.000 toneladas al año. Se distribuye entre los países que siembran soja transgénica resistente a este compuesto, principalmente Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia, Sudáfrica y Estado Unidos. Debido a las enormes cantidades de glifosato utilizado, este llega al medio ambiente a través de varias rutas durante su fabricación, uso y la escorrentía después de su uso, contaminando ríos y otros cuerpos de agua. El glifosato es un herbicida sistémico, que penetra en las malezas que mata a través de sus hojas cerosas. Sus formulaciones contienen además de glifosato (principio activo) adyuvantes como los tensioactivos a base de aminas grasas etoxiladas de cebo (AGEO). El glifosato es altamente soluble en solución acuosa y necesita asociarse a estos tensioactivos (moléculas anfifílicas) para poder atravesar el recubrimiento ceroso de las hojas. Este adyuvante (AGEO) es mal llamado el componente inerte. Se comprobó que las formulaciones comerciales de glifosato que lo contienen, son más tóxicas que el glifosato por sí solo. Es decir que a los cuerpos de agua no sólo llega el glifosato, sino también las AGEO (figura 1). Nuestro equipo ha estudiado y mejorado estas formulaciones, cambiando de tensioactivo por los óxidos de aminas grasas (OAG). Las curvas de tensión superficial versus el logaritmo de la concentración que realizamos en formulaciones a base de OAG (figura 2) demuestran una menor tensión superficial crítica (γ_{CMC}) comparada contra el producto que utiliza AGEO (33,4 mN m⁻¹ contra 38,4 mN m⁻¹). Una menor γ_{CMC} permite una mejor penetración en las hojas. Sumado a esto las OAG poseen muy bajo impacto sobre la biota acuática. En conclusión, con este cambio de adyuvante se disminuye doblemente la toxicidad del herbicida. Por un lado se debe usar menos glifosato, porque al penetrar mejor en la maleza se desperdicia menos. Por otro el tensioactivo utilizado tiene una bajísima toxicidad.

APTITUD DEL AGUA PARA DIFERENTES USOS EN TAMBOS DE LAS CUENCAS LECHERAS DE ARGENTINA

Charlón, V.¹; Herrero, M.²

¹. INTA EEA Rafaela, Santa Fe. ². UBA. Fac. Cs. Veterinarias. CC 22 (2300) Rafaela, Santa Fe. vcharlon@rafaela.inta.gov.ar

En la producción primaria de leche, la calidad del agua es un aspecto de gran importancia. Entre sus usos se destaca el lavado de instalaciones y equipamiento de ordeño, donde el agua debe tener buena calidad porque podría estar en contacto directo con la leche. La calidad para bebida animal es fundamental dados sus requerimientos en cantidad y por restricciones a la ingesta de minerales y de compuestos que pueden resultar tóxicos. Finalmente, el uso para riego debería ser considerado, por el reuso de efluentes como fertilizantes. El objetivo fue realizar un diagnóstico de la calidad del agua disponible en instalaciones de ordeño en las cuencas lecheras, para su utilización en el lavado de equipamiento, como bebida de animales y para riego. En 1.295 tambos de Buenos Aires (BA=377), Córdoba (C=759) y Santa Fe (SF=159) se tomaron muestras y se analizaron diferentes parámetros físico-químicos. En este estudio se seleccionaron aquellos de importancia según uso y límites máximos: Lavado equipamiento: Dureza (400 mg CO₃/l), Bebida de animales: Salinidad (3000 mg/l), Sulfatos (1000 mg/l) y Nitratos (400 mg/l) y Riego: Conductividad Eléctrica (0,75 mmhos/cm). Los valores obtenidos (media±DE) fueron: Dureza: 908±918 mgCO₃/l, Salinidad: 2337±2262 mg/l, Sulfatos: 680±787 mg/l, Nitratos: 134±242 mg/l y Conductividad Eléctrica 3,3±3,2 mmhos/cm. Las muestras consideradas aptas por uso y provincia fueron: Dureza BA=65%, C= 82% y SF=23%, Salinidad BA=84%, C=68% y SF=73%, Sulfatos BA=90%, C=74% y SF=72%, Nitratos BA=95%, C=98% y SF=88% y Conductividad Eléctrica BA=16%, C=5% y SF=5%. Se observa variabilidad según provincias en la calidad de agua dependiendo de características agroecológicas. Considerando todos los parámetros en forma conjunta, 50 (4%) muestras resultan aptas para los usos mencionados y sólo 7 para uso humano. El uso mas limitante es el riego con efluentes mostrando en todas las zonas valores de conductividad elevados que podrían impactar negativamente en suelos y cultivos.

SILICIO EN AGUA (REVIEW)Chirkes, J.^{1*}; Heredia, O.¹; Fernández Cirelli, A.²¹ Cátedra de Edafología, FAUBA, Av. San Martín 4453,1417- CABA² CETA, FVET-UBA, Av. San Martín 4453,1417- CABA *chirkes@agro.uba.ar

El silicio tiene influencias a nivel ambiental y a nivel agronómico. La carencia de Si produce plantas débiles, su crecimiento, desarrollo y reproducción es anormal, con lo cual son más susceptibles a la toxicidad por metales, plagas y enfermedades. En aguas naturales así como en la solución del suelo el silicio esta en solución como ácido silícico (H_4SiO_4). Las principales fuentes de sílice disuelta en las aguas son la meteorización del cuarzo, de la sílice amorfa y de los aluminosilicatos minerales. A pesar que el cuarzo es un constituyente mayoritario en las rocas, no controla la concentración de Si en solución debido a que su cinética de disolución es muy lenta. Debido a la abundancia del Si en la corteza terrestre, estos compuestos son los componentes mayoritarios del material en suspensión derivado de los procesos de meteorización. Por lo tanto, la concentración de Si en solución depende del tipo de agua, de la geomorfología de la zona, del clima, y está controlada por los procesos de meteorización, utilización biológica y reciclado. A pH mayores a 8.5 los silicatos ionizados son los que contribuyen significativamente al silicio total de la solución. Los valores de sílice soluble varían ampliamente. En la laguna de Chascomús, en un año se mantuvo relativamente constante con un valor de 2,27 ppm desde Mayo hasta Septiembre y luego decayó gradualmente hasta 0.1 ppm en verano. Por otro lado, las aguas subterráneas del Río Salado tienen valores más altos, en promedio 60 ppm. Valores similares fueron encontrados en aguas subterráneas del acuífero Pampeano del sudeste bonaerense (entre 50 y 70 mg/L en un 80% de las muestras). Se estudiará cómo las propiedades edáficas entre ellas la concentración de silicio regulan su biodisponibilidad y su movimiento y concentración en el agua.

CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO TAPALQUÉ PARA BEBIDA DE GANADO

Colasurdo, V.^{1,4}; Díaz, O.^{1,4}; Grosman, F.^{2,3,4}; Sanzano, P.^{3,4}

¹Fac. de Ingeniería. ²Fac. de Agronomía. ³Fac. de Ciencias Veterinarias. ⁴Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. UNCPBA. Avda. Del Valle 5737. Olavarría, vcolasur@fio.unicen.edu.ar

La cuenca del Arroyo Tapalqué (1700 km², centro de la Provincia de Buenos Aires) posee rumbo generalizado SO-NE; se origina en la zona de La Nutria Chica, atraviesa la ciudad de Olavarría y Tapalqué para desembocar en la Bahía de Samborombón. Estudios de la década de 1990 permitieron identificar y caracterizar la composición química de sectores del arroyo sometidos a diversos usos, con diferente calidad de agua. Durante 2009 y 2010 se tomaron bimensualmente muestras de agua del Arroyo Tapalqué en su tramo urbano y post-urbano a Olavarría, aplicando métodos estandarizados para su determinación. Considerando que atraviesa en su paso zonas ganaderas, en este trabajo se analiza la aptitud de este ambiente como agua de bebida de especies animales, con énfasis en la bovina. Para caracterizar la calidad del agua de bebida animal se ha tenido en cuenta la clasificación que considera principalmente el contenido de sales disueltas, iones mayoritarios y presencia de sustancias tóxicas. Todas las muestras analizadas se caracterizan por su bajo contenido salino, ya que poseen menos de 1g/L de sales disueltas, por lo que no contribuyen entonces con los minerales necesarios para la dieta animal. En ningún caso se superan los límites establecidos para los iones mayoritarios. Si bien el contenido de flúor va disminuyendo desde la cuenca superior hasta los últimos puntos de muestreo, siempre superó el límite máximo recomendado de 2 ppm. Las medidas de pH superaron también el rango óptimo. El contenido de coliformes fecales fue entre 110 y 1500 UFC/100mL. Se concluye que el agua del Arroyo Tapalqué en el tramo estudiado es deficiente en minerales, con presencia de coliformes fecales y con pH y contenido de flúor que apenas superan los niveles óptimos establecidos, siendo recomendable la no utilización como agua de bebida animal.

EL AGUA DE LA LAGUNA LA SALADA (PARTIDO DE NECOCHEA) PARA BEBIDA ANIMAL

Colasurdo, V.^{1,4}; Díaz, O.^{1,4}; Grosman, F.^{2,3,4}; Sanzano, P.^{3,4}; Sunino, G.⁵

¹Fac. de Ingeniería. ²Fac. de Agronomía. ³Fac. de Ciencias Veterinarias. ⁴Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. ⁵Fac. de Ciencias Humanas. UNCPBA. Avda. Del Valle 5737. Olavarría, vcolasur@fio.unicen.edu.ar

La Salada es una laguna permanente, arreica, de aproximadamente 6 km², ubicada en las cercanías de La Dulce, SE de provincia de Buenos Aires, muy cercana al Río Quequén Grande. Registros históricos indican ausencia constante de peces. Por ser la agricultura y la ganadería las principales actividades económicas productivas de la zona y los animales hacen uso de esta laguna, se analiza la calidad del agua de este recurso para bebida de ganado, por ser un factor determinante de la producción animal. Para caracterizarla se tuvieron en cuenta criterios de clasificación que consideran principalmente el contenido de sales disueltas, iones mayoritarios y presencia de sustancias tóxicas. Se dispone de datos fisicoquímicos relevados durante un muestreo limnológico realizado en 2010, llevado a cabo con el objetivo de conocer la estructura y funcionamiento general del ambiente, en relación a sus usos reales y potenciales para elaborar un plan de gestión. Todas las determinaciones realizadas se llevaron a cabo por técnicas estandarizadas. El agua de la laguna es bicarbonatada clorurada sódica, mesohalina, alcalina e hipereutrófica. De los iones mayoritarios, el Na⁺ (2061 mg/L) supera el límite máximo recomendado (1500 mg/L); posee 5863 mg/L de sólidos disueltos, por lo cual puede considerarse como agua de mala calidad, ya que este contenido salino podría emplearse en animales acostumbrados, con suma precaución, y en ciertas épocas y pasturas. La concentración de As en el agua (0.4 mg/L) por lo general está asociada a la de F⁻ (3.7 mg/L), por lo que ambos exceden los valores máximos aconsejados. El pH de 10.2 también supera el rango óptimo. En función de los resultados mencionados, es posible inferir que el contenido salino, pH y exceso de sustancias nocivas como flúor y arsénico, rotulan a la laguna como no recomendada para que el ganado la utilice como agua de consumo.

ESTUDIO DEL FITOPLANCTON DE UNA LAGUNA PAMPEANA Y SU VALOR COMO INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AGUA

Cony, N.; Ferrer, N.; Cáceres, E.

Universidad Nacional del Sur, Dpto. Biología, Bioquímica y Farmacia San Juan 670 – 8000 Bahía Blanca. noeliacony@hotmail.com

La laguna Sauce Grande (38° 57' S - 61° 24' O) se localiza en el Sudoeste de la provincia de Buenos Aires y presenta las características de una típica laguna pampeana. Es un cuerpo de agua muy poco profundo, con tiempo de permanencia del agua variable, naturalmente eutrófico y con elevado contenido de nutrientes a causa del intenso uso de la tierra en su cuenca de drenaje. En ella se desarrollan numerosas actividades recreativas, siendo uno de los principales atractivos la pesca deportiva de pejerrey. El objetivo de este trabajo es el estudio del fitoplancton de la laguna en relación a su valor como indicador de la calidad del agua. Para ello se realizaron campañas mensuales y se colectaron muestras para su estudio cualicuantitativo. Se registraron *in situ* variables fisicoquímicas con un multisensor Horiba U-10. El análisis de la microflora evidenció una marcada dominancia de las algas verdes (Chlorophyta) durante el período 2009-2011. En este trabajo se presentan los resultados del período abril-junio de 2012 que revelan un cambio en la diversidad y abundancia relativa de las especies del fitoplancton. Cyanobacteria fue el grupo que registró las mayores densidades celulares y *Synechocystis* cf. *salina* fue la especie dominante. La disminución del volumen de agua de la laguna y el aumento de la tasa de residencia, con la consiguiente concentración de nutrientes, son consideradas condiciones favorables para el desarrollo de las cianobacterias. Como consecuencia de este cambio en la estructura del ecosistema se produce un deterioro de la calidad del agua que puede afectar las actividades que se realizan en ella.

EFFECTO DEL INGRESO DE EFLUENTES SOBRE EL ARROYO MORALES (CUENCA MATANZA-RIACHUELO)

de Cabo, L. *; Casares, M.; Sansalone, M.; Mendoza, R.; García, I.

Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR). Buenos Aires. Argentina. *ldecabo@macn.gov.ar

Con el objetivo de evaluar el efecto del ingreso de efluentes de un establecimiento de cría y faena de animales cercanos al Arroyo Morales se midieron variables fisicoquímicas en agua y suelo. Se seleccionaron dos sitios: S1 cercano a las nacientes del arroyo y S2, 5 km aguas abajo. El efluente es volcado entre ambos sitios. El nivel de oxígeno disuelto en S1 fue de 8,2 mg/l y en S2 de 1 mg/l. Los niveles de nutrientes se incrementaron notoriamente, especialmente amonio (0,238 mg/l en S1 y 4,089 mg/l en S2). Las concentraciones de nitritos y amonio superaron los niveles guía para la protección de la vida acuática en S2 (Ley 24051). La concentración de Ca^{2+} y Cl^- triplicaron su valor en S2 respecto a S1. Sin embargo, los niveles de Cu (0,032 mg/l), Zn (0,35 mg/l) y Cr (0,11 mg/l) en S1, y Pb (0,3mg/l) y Ni (0,46 mg/l) en S2 fueron superiores a los niveles guía para la protección de la vida acuática. Las concentraciones de Cr, Zn, Cu y Pb en suelo fueron similares en ambos sitios. Se detectó un efecto importante del efluente sobre la disminución en la calidad del agua del arroyo desde S1 a S2.

PREDICCIÓN DE LA LLUVIA COMO INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL RÍO CATAMAYO DE LA REGIÓN PUYANGO CATAMAYO (LOJA ECUADOR).

Doyle, M.¹; Marín, S.²

(1) Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. (2) Maestría en Gestión del Agua. UBA

Este trabajo se enmarca en un proyecto de Tesis de Maestría cuyo objetivo general es conocer el comportamiento del caudal del Río Catamayo para tomar decisiones más efectivas en la gestión del Recurso Hídrico. Para ello se buscará obtener relaciones entre la precipitación en Ecuador e indicadores de los eventos ENOS que permitan desarrollar un modelo estocástico para la predicción significativa de la precipitación en la Cuenca Catamayo de la provincia de Loja Ecuador. Esta predicción permitirá estimar el estado de los caudales en los ríos de la Cuenca a través de la aplicación del modelo hidrológico.

El (VIC model) *Variable Infiltration Capacity*, es un modelo hidrológico que resuelve las ecuaciones de balance energético e hídricas y se aplicará en la cuenca de estudio como una de las componentes de gestión de riesgo por inundaciones.

Los resultados esperados son el desarrollo de una base de datos estandarizada (diaria plurianual desde 1980 a 2009) sobre la precipitación, temperatura máxima y mínima; el desarrollo de un modelo estadístico para la predicción de la precipitación y la obtención de valores de caudales predictivos en base a datos de precipitación en la salida de la cuenca Catamayo.

APORTES AL DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO BLANCO, MENDOZA, ARGENTINA

Drovandi, A.^{1,2}; Zuluaga, J.^{1,2}; Filippini, M.¹; Cónsoli, D.¹; Valdes, A.¹; Nacif, N.¹; Dediol, C.¹; Morsucci, A.²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo - A. Brown 500 (5505) Chacras de Coria, Mendoza, Argentina. ² CRA-INA - Belgrano 210 Oeste (5500) Mendoza, Argentina. adrovandi@ina.gov.ar

Existen varios asentamientos a lo largo de la subcuenca del Río Blanco, que se han instalado paulatinamente en la zona, perdiéndose de esta manera la actividad agro ganadera tradicional para convertirse en una zona con predominio turístico y poca ocupación permanente. Se destaca un acelerado proceso de cambio, advirtiéndose un crecimiento explosivo de la actividad de la construcción destinado al hospedaje. En las urbanizaciones mencionadas se estima que se estaría produciendo una fuerte contaminación de las napas freáticas debido a la falta de servicios de saneamiento. Las aguas servidas se tratan en pozos sépticos, percollando a las napas freáticas; la importante pendiente de la zona hace predecir que en un corto plazo dicha contaminación podría llegar al embalse. Uno de los principales objetivos para este estudio está realizar el monitoreo de parámetros físico-químicos y biológicos del agua para poder efectuar propuestas para una gestión más sustentable del agua en el área. Se seleccionaron 9 sitios, correspondientes al Río Blanco, sus principales afluentes, embalse Potrerillos y una perforación que se abastece de agua freática a 9 metros de profundidad (con financiamiento de CRA-INA y SECTyP-UNCuyo para el bienio 2011/2013) Periódicamente se realizaron muestreos y se determinaron parámetros como pH, CEA, cationes, aniones, RAS, OD, NO₃⁻ y PO₄⁻³, algunos metales pesados, bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y fecales. Los resultados han sido comparados con estándares adecuados y con estudios desarrollados desde el 2005 por este equipo de trabajo. Se ha determinado modificaciones negativas en aspectos cuantitativos y cualitativos del agua, ocasionados por el aumento de la actividad humana y el consecuente incremento de vertidos y residuos contaminantes. Si bien se han encontrado en general aguas con buenas características de calidad físico-química, se ha determinado la presencia de bacterias coliformes, que si bien no afectarían la calidad del agua para riego, constituyen un potencial problema para la salud humana, ya que tanto los contenidos de coliformes totales como de coliformes fecales sobrepasan en general los valores límite dados por el CAA para agua potable.

USO DEL AGUA EN LAS BODEGAS DEL VALLE DE UCO, MENDOZA.

Duek, A.¹; Fasciolo, G.

¹Instituto Nacional del Agua – Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua – Belgrano 210 Oeste M55500FIF Mendoza - danaduek@hotmail.com

El Valle de Uco es una región comprendida por los departamentos de Tunuyán, Tupungato y San Carlos de la provincia de Mendoza. Estos conforman la cuenca del río Tunuyán Superior. Es una zona árida donde el agua es el factor fundamental del desarrollo. Estudiar su empleo actual y futuro resulta clave para la toma de decisiones en cuanto a la asignación del agua por usos y en el territorio. La industria vitivinícola es la principal industria agroalimenticia del Valle de Uco, representa el 37% de las industrias de la región, más del 52 % de la agroalimenticia. La fuente principal de agua para este uso en la provincia es de origen subterráneo. El objetivo del trabajo es estimar la demanda hídrica actual en bodegas, principal industria del Valle de Uco y de la provincia. Se utilizaron datos secundarios del Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS) disponibles en Estadísticas Municipales de la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE) de la provincia y de elaboración de vino provenientes del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). A la producción de vino por departamento se le aplicaron coeficientes de insumo/producto (litros agua/litros vino), los cuales provienen de datos propios obtenidos en algunas bodegas, de referentes calificados y de bibliografía local e internacional. Dichos coeficientes adoptan valores entre 1,5 y 6 litros de agua/litro de vino elaborado, para consumo en bodega con fraccionamiento. Éstos no incluyen el uso en fincas para riego. Se analiza el uso actual de agua en bodega, en relación con otros usos de agua en la cuenca. Los resultados de consumo de agua son sensibilizados para 3 valores de coeficientes. De este modo, encontramos consumos comprendidos entre 0,10 y 0,45 hm³/año.

ARSÉNICO EN AMBIENTES NATURALES. TÉCNICAS DE MONITOREO Y FITORREMEDIACIÓN

Dundas, G.¹; Iriel, A.^{1,2} Lagorio M.²; Fernández Cirelli, A.¹

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, FVET, UBA. Chorroarín 280,
²INQUIMAE, FCEyN, UBA. Ciudad Universitaria, Pabellón II. iriel@fvet.uba.ar

El arsénico es un contaminante que se encuentra ampliamente difundido en nuestro país debido a que su ocurrencia se debe a causas naturales. Se lo encuentra habitualmente en aguas subterráneas. La población rural y dispersa es la que se encuentra más afectada ya que utiliza mayormente agua de pozo como agua de bebida de personas y animales, así como también ésta se destina a riego de pasturas y cultivos.

El objetivo del presente trabajo es el de encontrar plantas acuáticas locales capaces de acumular As en forma cuantitativa a partir de aguas contaminadas. Además se intenta dilucidar como se ve afectada esta variación en presencia de sustancias concurrentes como fluoruros y fosfatos. Por último, se espera determinar cuales son los parámetros ópticos más sensibles a la presencia de As para un futuro monitoreo remoto del contaminante.

En este trabajo se utilizaron plantas acuáticas en contacto con agua de pozo para estudiar la captación de As en el transcurso de una semana. La concentración de As total en el agua se evaluó mediante la técnica de ICP-OES. Al mismo tiempo se analizó cómo afecta al proceso la presencia de fosfatos y fluoruros. Por otro lado se evaluaron los parámetros ópticos del material vegetal, reflectancia difusa y emisión de clorofila, para investigar posibles correlaciones espectrales con el daño en la salud vegetal de la planta.

En los estudios realizados se encontró que la especie *Vallisneria gigantea* es capaz de captar un 12% del As presente en el agua (independientemente de su concentración). Este porcentaje se encontró afectado por la concentración de fosfato en el medio. Por otro lado, no se encontraron variaciones en los parámetros espectroscópicos observados, probablemente debido al bajo porcentaje de captación alcanzado.

LOS NUTRIENTES EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LAGOS SOMEROS DE LA PAMPA Y EL USO DE LA TIERRA EN SUS CUENCAS

Echaniz, S.; Vignatti, A.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Avenida Uruguay 151. 6300, Santa Rosa. La Pampa. santiagoechaniz@exactas.unlpam.edu.ar

El fósforo y el nitrógeno son nutrientes esenciales para los seres vivos, ya que integran sustancias de importancia biológica. Su concentración en los ecosistemas acuáticos está influida por actividades humanas, que los aportan mediante descargas domésticas, industriales o agropecuarias. En La Pampa predominan lagos someros, generalmente salinos y temporarios. Algunos están cerca de ciudades y se han modificado por su influencia, pero la mayoría están en establecimientos rurales, afectados por sus actividades. El objetivo de este trabajo es comparar las concentraciones de nutrientes en agua y sedimentos de siete lagunas influidas por actividades agropecuarias y tres por las ciudades más importantes de la provincia. Durante 2007 se tomaron muestras de agua estacionales y en noviembre se colectaron sedimentos (draga Ekman). En laboratorio se determinaron: concentraciones de NT (método de Kjeldahl), PT (digestión con persulfato de potasio en medio ácido) y granulometría de los sedimentos (contador Malvern Mastersizer 2000). Todas las lagunas fueron hipertróficas. El PT en agua fluctuó entre 4,1 y 14,8 mg.L⁻¹, mientras que en sedimentos varió entre 631,8 y 1606,4 mg.kg⁻¹. Las concentraciones de NT en agua oscilaron entre 8 y 34,7 mg.L⁻¹ y en sedimentos entre 1304,4 y 3312,3 mg.kg⁻¹. En los sedimentos de siete lagunas predominaron las arenas y en tres los limos. Aunque las tres lagunas influidas por ciudades reciben desechos cloacales esporádica o permanentemente, las mayores concentraciones se midieron en lagos rodeados por explotaciones agropecuarias. Entre éstos, el PT en el agua fue más elevado en las ubicadas en paisajes medanosos, rodeadas por distintas proporciones de vegetación natural, en cuyas cuencas se realiza cría de ganado, especialmente vacuno. La elevada concentración de nutrientes en las lagunas pampeanas podría deberse a la reducida capacidad de adsorción de los sedimentos, su frecuente resuspensión por el viento, continuos ingresos y acumulación, dado el carácter arreico de las cuencas.

CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA PARA RIEGO EN LA ZONA DE VILLA DOLORES, CÓRDOBA

Echevarria, K.¹; Blarasin, M.²; Degiovanni, S.²

¹Foncyt. Universidad Nacional de Córdoba (2) Dpto. Geología. Universidad Nacional de Río Cuarto. Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba. karyechevarria@yahoo.com.ar

Aproximadamente un 70 % del agua dulce del planeta es utilizado para agricultura, con sistemas de riego ineficientes. La zona de Villa Dolores se caracteriza principalmente por cultivo de papas y, subordinadamente, cebollas, aromáticas, olivos, hortalizas. El agua para riego proviene del río Los Sauces, a través de canales dispuestos hacia el Norte y Sur de la faja fluvial. En los últimos años, hubo una explosión de agricultura bajo riego con agua subterránea como insumo principal. El objetivo es determinar la superficie involucrada bajo riego y la calidad del agua superficial y subterránea utilizada. Se realizó un mapa de uso de suelo, identificándose áreas bajo riego con ambos recursos, y se extrajeron 23 muestras de agua. Aproximadamente 20.000 ha son irrigadas con agua del río Los Sauces, mientras que 4.500 ha con pivotes, sostenidos por perforaciones, realizadas en el acuífero libre sedimentario, que extraen caudales de 180-300 m³/h. El agua superficial resultó bicarbonatada cálcica o sódica, con conductividades eléctricas entre 96,4 y 586 µS/cm. El 50 % de las muestras resultó excelente para riego, mientras que el 42,85 % fue bueno y el 7,15 % correspondió a aguas buenas a regulares (según clasificación de Riverside). Según la FAO, el 78,6 % son aptas con ligeras restricciones y el 21,40 % no aptas por pérdidas de infiltración ocasionado por el bajo contenido salino. En relación al agua subterránea, la conductividad eléctrica varió entre 403 y 1.321 µS/cm. Son aguas bicarbonatadas cálcicas y sódicas, aunque dos muestras resultaron cloruradas-sulfatadas cálcicas. Según Riverside el 55,5 % de las muestras son buenas y el 44,45 % de buenas a regulares. Según FAO el 100 % de las muestras son aptas con ligeras restricciones. El agua resulta en líneas generales apta para la actividad, con algunas limitaciones de caudal en el caso del recurso superficial.

USO DEL CROPWAT® 8.0 EN EL MEJORAMIENTO DE LA GESTION DEL AGUA EN BASE A LA PROGRAMACION DEL RIEGO PARA CULTIVOS DE SECANO (MAIZ/SOJA) Y ARROZ EN EL CENTRO SUR DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Escalante, M.; Currie, H.; Aguirre, V.; Larre Maida, C.

Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Cátedra Hidrología Agrícola. Sgto. Cabral 2131 (3400) Corrientes, Argentina. TE/FAX +540379 4427589 INT 129.
msescalante@live.com.ar

Se utilizó al programa de computación Cropwat® 8.0 para Windows®, con el objetivo de, elaborar programaciones de riego indicativas que permitan mejorar la gestión del agua para los cultivos de secano de maíz (*Zea mays*) y soja (*Glicine max*); así como también para el arroz (*Oryza sativa*) bajo un sistema de cultivo por inundación; en el Centro Sur de la provincia de Corrientes; este software tiene en cuenta las necesidades propias del cultivo, en los distintos momentos de su desarrollo, tipo de suelo y clima local. Se cargó al programa los datos, suministrados por la estación meteorológica automática (Mercobras® S.A – Vantage Pro2®), que se encuentra en el Establecimiento “Mirunga”; en el Departamento de Paso de los Libres (Centro Sur de Corrientes), con una superficie total que abarca 11.445 has. Se importaron del archivo de datos que el mismo programa trae incorporado, los datos propios del cultivo de arroz, maíz y soja; coeficiente de cultivo (Kc.), profundidad radicular. Se incorporó al programa los datos de la humedad del suelo disponible inicialmente, tasa máxima de infiltración, profundidad radicular máxima (0.30 m), y agua disponible total. Se tomaron muestras de suelo a campo y se las envió al Laboratorio de Edafología (FCA-UNNE). El programa calculó los requerimientos de agua de riego para el cultivo de arroz, maíz y soja en base decadiaria y para toda la estación de crecimiento. Los resultados hallados por el Cropwat®, para maíz fue de 274,8mm ha⁻¹ciclo⁻¹; para soja 225,7mm ha⁻¹ ciclo⁻¹; y para arroz fue de 15.981,00 m³ha⁻¹ciclo⁻¹ con una altura de lámina de agua de 10cm. El Cropwat® 8.0 es una herramienta muy útil para el técnico a cargo del cultivo. Requiere de una preparación técnica previa. Su uso otorga un parámetro de medida de cuánto son los requerimientos hídricos, de un cultivo, en función de las precipitaciones, tipo de suelo y cultivo a realizar. Esta información, posibilita la elaboración de programaciones de riego indicativas que permiten mejorar la gestión del agua, aumentando su eficiencia.

EXPERIENCIA DE COLABORACIÓN UNIVERSIDAD - ESCUELA PRIMARIA EN EL MARCO DE PROYECTOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Escudero, R.; Marras, C.; du Mortier, C.

Cátedra de Química Orgánica y Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires

En el marco del programa de Voluntariado Universitario del Ministerio de Educación de la Nación, y del programa UBANEX de la Universidad de Buenos Aires hemos establecido una cooperación entre la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires y la Escuela N° 6 “Vicente López y Planes” de Gral. Rodríguez. Nuestro objetivo es desarrollar un proyecto centrado en temas ambientales que funcione como complemento pedagógico y que permita intensificar la relación de la escuela con la comunidad transmitiendo la importancia del buen uso y cuidado del recurso. Para ello, se planificaron actividades que involucran experiencias de laboratorio en el área de Ciencias Naturales articulando contenidos teóricos con experiencias reales. Las actividades se estructuran como vistas a la escuela y comprenden: charlas explicativas con contenidos teóricos, explicación y realización de experiencias de laboratorio, encuestas de desempeño de las actividades, mostración de material de estudio relativo al tema y charla integradora final. El eje temático alrededor del cual se construyeron las instancias de trabajo es el agua, los contenidos temáticos involucrados fueron seleccionados de acuerdo a los contenidos curriculares correspondientes al 6° grado de la enseñanza y a la planificación realizada oportunamente por la escuela. Se trabajó en forma teórica y práctica sobre las propiedades del agua. Posteriormente, se trabajaron conceptos de contaminación y potabilización del agua. Luego de las visitas, los alumnos junto a sus docentes comenzaron a plasmar los conocimientos adquiridos en una maqueta de su localidad donde se muestra el ciclo del agua en un ambiente suburbano. Esta maqueta fue exhibida durante la muestra de cierre de actividades de la escuela.

A partir de esta experiencia, se pretende elaborar en forma conjunta nuevas propuestas educativas que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrados en una problemática estratégica: el agua.

**PROYECTO “DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE:
ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y
CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE”: INTEGRANDO A LA
UNIVERSIDAD CON EL SECTOR PRODUCTIVO.**

Fernández Cirelli, A.^{1,2,3}; Hernández, G.⁴; Callicó Fortunato, R.¹; Avigliano, E.^{1,3}; Pérez Carrera, A.^{1,2,3}; Volpedo, A.^{1,2,3}

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.²Cátedra de Química Orgánica de Biomoléculas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).⁴Dirección de Gestión Ambiental de General Belgrano, Provincia de Buenos Aires.

El objetivo general de este proyecto de voluntariado universitario, desarrollado por docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Veterinarias, fue difundir entre los actores directamente involucrados con las actividades agropecuarias de la Cuenca Baja del Río Salado y su área de influencia, alternativas de producción agropecuaria que minimicen el impacto de estas actividades sobre el medio ambiente, mediante cambios actitudinales respecto del manejo de las producciones agropecuarias a mediano y largo plazo. Para esto se contó con voluntarios de diferentes niveles (estudiantes de grado y maestría) y personal docente. Las actividades que se llevaron a cabo fueron, la realización de seminarios de capacitación a los estudiantes voluntarios, a cargo de docentes e investigadores de la facultad; la elaboración de material gráfico y audiovisual para su utilización en talleres; la realización de talleres teórico-prácticos con productores e instituciones vinculadas al agro y en escuelas agrarias del Partido de General Belgrano; y encuestas explorando la noción de la problemática por parte de los estudiantes de dichas escuelas. En los talleres se expusieron problemáticas asociadas a distintos aspectos ambientales de las producciones agropecuarias, especialmente en sistemas de engorde intensivo, y se realizaron actividades participativas. Los mismos tuvieron un eje temático central pero se buscó enriquecer los debates con las problemáticas particulares del área geográfica donde se impartieron. Luego del análisis de las fortalezas y debilidades de las actividades desarrolladas con los productores, se generó la Implementación de un sistema de asistencia y asesoramiento a la comunidad, por parte de la facultad y los voluntarios para asegurar la sostenibilidad del proyecto a mediano y largo plazo, mediante la realización de actividades de devolución hacia la comunidad. En todo momento se propició la activa participación de los alumnos voluntarios a fin que los mismos actúen desde el inicio de su carrera en contacto directo con las problemáticas inherentes a su futuro profesional, siendo actores clave en la difusión a las comunidades rurales de las prácticas productivas amigables con el ambiente. Durante el proyecto se realizaron tres talleres en el partido de Gral. Belgrano en los que participaron alumnos del Centro Educativo para la Producción Total N°1 (CEPT n°1). Se elaboraron materiales didácticos y un folleto, sobre sistemas intensivos de engorde bovino con sus principales características, y medidas de mitigación para los efectos ambientales que estos sistemas producen, que fueron entregados a la comunidad para sensibilizar a la población, aportando información sobre alternativas de manejo que permitan minimizar los efectos negativos de estos emprendimientos productivos. Este

proyecto contó con el financiamiento del Programa Nacional de Voluntariado Universitario del Ministerio de Educación, del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible (OPDS) de la Provincia de Buenos Aires y de Dirección de Gestión Ambiental de General Belgrano, Provincia de Buenos Aires.

INDICADORES DE LA EFICIENCIA DE USO DEL AGUA DE LOS CULTIVOS EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

Gaggioli, C.*; Quiroga, A.; Noellemeyer, E.

*EEA INTA Anguil, ruta 5 km 580- CC 11 - Anguil (6326) – La Pampa
carolina_gaggioli@hotmail.com

En regiones semiáridas la eficiencia de uso de agua y los rendimientos de los cultivos son bajos en comparación a zonas con menos limitaciones hídricas, pero a costos de implantación similares y por ende menores retornos económicos. Por ello varios autores señalan la necesidad de aumentar la *productividad económica del agua (PEA)*, definida como el valor recibido por unidad de agua usada (\$/mm), especialmente en áreas donde este recurso es escaso. Esto podría lograrse ya sea por un incremento en la *productividad física del agua (PFA)* que lleve a generar más kg de grano/mm como por la producción de cultivos de más elevado valor. En la EEA INTA Anguil, La Pampa, se están llevando a cabo ensayos en secano en los que se evalúa el uso consuntivo del agua y rendimiento en grano de distintos cultivos, tradicionales y alternativos, con el objetivo de identificar aquellos que brindan la mejor PEA bajo dichas condiciones. En la campaña 2011, para un suelo de textura franca, se obtuvieron resultados contrastantes al comparar PFA y PEA en trigos del grupo 1 de calidad industrial (11,4 kg/mm-7,1 \$/mm), trigos pertenecientes al grupo 3 (13,1 kg/mm-7,8 \$/mm), cebada cervecera (14 kg/mm-11,2 \$/mm), híbridos de cártamo alto-oleicos (5,4 kg/mm-8,5 \$/mm), colza invernada (4,5 kg/mm-9,1 kg/mm) y colza primaveral (3,7 kg/mm-7,5 kg/mm). La cebada alcanzó las máximas eficiencias, tanto físicas como económicas. Los trigos grupo 3, debido a su elevada PFA, lograron PEA mayores a los obtenidos por los del grupo 1 que contaron con bonificaciones en el precio. A diferencia de lo que ocurre con la PFA, las oleaginosas superaron a los trigos en PEA. Si bien estos resultados son preliminares, el uso de indicadores económicos parece una opción apropiada para comparar la eficiencia de uso de agua de diferentes cultivos.

AGUAS CONTAMINADAS

García, C.¹; Acosta, A.¹; Bustamante, P.¹; Herrera, V.¹, Coronel, M.¹, Domingo, R.²

¹Universidad Nacional de Santiago del Estero, FAA: Avda. Belgrano 1912,

²Saneamiento Ambiental de Santiago del Estero, Avda Belgrano 1980, 4200 Santiago del Estero, Argentina, analiticaunse@gmail.com

En el Departamento Banda, provincia de Santiago del Estero, Argentina, la población rural posee como principal fuente de abastecimiento de agua para consumo, los provenientes de pozos de aguas subterráneas, las que en su mayoría se encuentran contaminadas con arsénico. Dado que la presencia de este contaminante genera un problema sanitario importante, que afecta la salud de los pobladores que la consumen, es fundamental identificar y controlar las aguas que pudieran contener este elemento. En base a ello, en este trabajo se analizaron diferentes muestras para determinar que aguas están contaminadas con arsénico. Se han estudiado muestras provenientes de 22 pozos, efectuando el muestreo según normas vigentes, dos veces al año y determinando arsénico por ASS con horno de grafito. El 45 % de las muestras superan el límite máximo permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) para arsénico de $50 \mu\text{g L}^{-1}$, mientras que si se considera el propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuyo valor es de $10 \mu\text{g L}^{-1}$, ese porcentaje se incrementa hasta el 64 %. Estos resultados muestran el alto grado de contaminación con arsénico que presentan las aguas subterráneas de la región y el peligro al que está expuesta la población que en ella reside, generando una zona de Alto Impacto Ambiental.

MICROORGANISMOS SIMBIOTES Y CRECIMIENTO DE *Lotus tenuis* ANTE DÉFICIT Y EXCESO HÍDRICO EN UN SUELO SALINO-SÓDICO

García, I.^{1*}; Marbán, L.²; Mendoza, R.¹

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”(MACN-CONICET).
Av. Ángel Gallardo 470, Buenos Aires (CP C1405DJR). *igarcia@macn.gov.ar

²INGEIS-CONICET

Se estudió el estrés hídrico (déficit y exceso) sobre el crecimiento, simbiosis con hongos micorrícicos arbusculares y *Rhizobium* en plántulas de *Lotus tenuis* en un suelo salino-sódico. Plántulas de *Lotus*, crecidas en invernadero en un Natracualf típico por 6 (Cotiledón expandido-CO) y 28 (3er hoja expandida-3H) días a 25% de humedad, fueron sometidas a un gradiente hídrico (15%-40% w/w) por un período total de 45 días. Se determinó: biomasa, clorofila, %Na⁺ en tejido, colonización micorrícica y nodulación. La biomasa de vástago y raíz fue mayor en CO que en 3H ante déficit (15-20%) y exceso hídrico (30-40%). La concentración de clorofila fue menor en ambas edades ante 30-35% de humedad, y asociadas con altos valores de CE en suelo. La relación tallo:raíz para %Na⁺ disminuyó ante el incremento de humedad en ambas edades. En plantas CO, la sequía severa disminuyó la colonización total y por arbuscúlos comparado con 3H, pero ante exceso hídrico hubo un efecto opuesto. La colonización por vesículas aumentó con la humedad en ambas edades. En CO, el número de puntos de entrada aumenta con la humedad, pero disminuyó en 3H. En déficit (15%) y exceso (35-40%), las CO tuvieron mayor cantidad de nódulos que 3H, y fueron iguales en niveles intermedios de humedad (25-30%). Se concluye que las plantas CO mostraron una mejor adaptación que las 3H tanto en déficit como en exceso hídrico, debido a una mejor regulación del balance hídrico, la acumulación de Na⁺ en raíz evitando el incremento de la concentración en vástago y a la temprana asociación con microorganismos simbiotes.

SELECCIÓN DE CEPA BACTERIANA PARA LA DESNITRIFICACIÓN DE AGUA

García, M.; Bruschi, J.; Cerone, S.; Sansinanea, A.

Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Campus Universitario. Tandil. mcg@vet.unicen.edu.ar

La calidad del agua esta definida, entre otros, por los componentes químicos presentes en ella. Uno de los contaminantes más comunes en agua de consumo, tanto humano como animal, son los nitratos. Estos compuestos en altas concentraciones provocan toxicidad al animal, causando hipoxia, cianosis y abortos.

Una alternativa para el tratamiento de aguas contaminadas es la desnitrificación biológica, la cual permite la transformación de nitrato en dióxido de carbono y nitrógeno que retornan al medio ambiente. Con el objetivo de seleccionar una cepa adecuada a ser aplicada en este proceso, se trabajó con cuatro cepas gram negativas, aerobias no patógenas: *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas stutzeri*, *E.Coli HB 101* y *Flavimonas oryzihabitans*. A partir de colonias puras aisladas en placa se realizaron inóculos en caldo nutritivo para determinar condiciones de crecimiento por: turbidimetría, recuento de viables y concentración proteica total.

Se determinó la acción desnitrificante colocando inóculo de cada una de las cepas sobre caldo nitrato con campana de Durham, observando formación de burbuja y realizando la prueba microbiológica de reducción del nitrato. Al mismo tiempo se colocó una alícuota similar de cada microorganismo sobre solución estandar de nitrato de 100 mg/l, durante 24 hs a temperatura ambiente. *E coli* y *Flavimonas* disminuyeron la concentración inicial a 72 ± 11.56 mg/l y 68 ± 12.34 mg/l respectivamente, hubo presencia de nitritos y burbuja pequeña. Ambas *Pseudomonas* lograron una mayor disminución de nitratos, 59 ± 14.4 mg/l para *P.fluoresce* y 57 ± 2.83 mg/l para *P.stutzeri*. Si bien la concentración de nitratos obtenidos con ambas *Pseudomonas* fue similar, con la última se observó una burbuja de mayor tamaño y ausencia de nitritos. Esto es indicativo de un proceso de desnitrificación completo, es decir la transformación de nitratos hasta nitrógeno gaseoso no evidenciándose presencia de nitritos. Por lo expuesto la cepa seleccionada para continuar con estos estudios fue *P. stutzeri*.

EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN AGROECOSISTEMAS MEDIANTE EL USO DE ^{15}N Y ^{18}O COMO HERRAMIENTA EN ESTUDIOS GEOQUÍMICOS

Giuliano, A.*; Blarasin, M.

*Dpto. de Geología. Fac. de Cs. Ex., Fco.-Qcas. y Nat. Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Ruta Nacional 36, Km 601 (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina. jesigiuliano27@hotmail.com

La contaminación de acuíferos por nitratos en agroecosistemas está relacionada fundamentalmente a fertilizantes y residuos ganaderos. El objetivo del trabajo es identificar y discriminar dichas fuentes contaminantes a través del uso de isótopos estables ^{15}N y ^{18}O del nitrato en cuencas pedemontanas del Sur de Córdoba, utilizándolos como herramienta complementaria en estudios geoquímicos convencionales. El acuífero freático sedimentario, con espesor variable, desde pocos metros en el piedemonte hasta 60-80 m en la llanura, apoya sobre las rocas de basamento, detectadas mediante perforaciones y estudios geofísicos. Es un acuífero constituido predominantemente por sedimentos de tipo loésicos (arenas muy finas-limosas) de edad cuaternaria. El agua es en general dulce con Conductividad Eléctrica entre 600 y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Los valores de NO_3^- hallados (10 a 109 mg/L), superan en su mayoría el valor característico de fondo natural de la zona (10 mg/L), vinculándose los más altos principalmente a cría intensiva de ganado (feed-lots) y corrales (contaminación puntual). Los tenores más bajos se asocian a la contaminación difusa derivada de la proliferación del uso de fertilizantes en los últimos años (urea, fosfato mono y diamónico, sulfato de amonio), vinculado a la técnica de siembra directa y, en menor medida, a ganadería extensiva. La $\delta^{15}\text{N}$ se encuentra en un rango que va de +5,5‰ a +12,5‰ y la $\delta^{18}\text{O}$ entre +1,9‰ y +7,9‰. La comparación entre los valores isotópicos obtenidos y las fuentes potenciales de nitratos, sugieren como fuentes principales de aporte de nitratos la mineralización de materia orgánica del suelo, desechos animales y la hidrólisis de urea, siendo menor la derivada de fertilizantes inorgánicos.

CALIDAD DEL AGUA COMO LINEA DE BASE EN UN PROYECTO DE CRÍA INTENSIVA EN LA CUENCA DEL SALADO

Glok, G.^{1,2}; Martínez, M.^{1,2}; Daniel, E.; Massone, H.²; Maresca, S.³; Faverín, C.⁴

(1) CONICET- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. (2) Universidad Nacional de Mar del Plata, Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario. (3) INTA Cuenca del Salado. Unidad Integrada INTA Balcarce - Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias. glokgalli@mdp.edu.ar, Casilla de correo 722, (7699) Mar del Plata

El INTA Cuenca del Salado está iniciando el desarrollo de un proyecto de cría intensiva de ganado en la localidad de Las Armas, Partido de Ayacucho en la provincia de Buenos Aires. Como cualquier desarrollo productivo, la sustentabilidad ambiental es una condición de importancia, incluyendo la preservación del recurso hídrico. Para poder evaluar el impacto del desarrollo del proyecto de cría intensiva sobre el recurso hídrico, se ha realizado una evaluación preliminar de aspectos cualitativos del agua como estado inicial, y se los ha comparado con datos de una zona fuertemente agrícola tal como es la experimental de INTA Balcarce. El estudio comprende tanto datos hidroquímicos como isótopos estables del agua.

La composición de las aguas subterráneas en el área es sin anión dominante a cloruradas sulfatadas sódicas, con una salinidad alta expresada en un conductividad eléctrica (CE) promedio de 3600 $\mu\text{s}/\text{cm}$. En contraposición en la experimental INTA las aguas son bicarbonatadas sódicas y la CE promedio es de 790 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Los isótopos estables presentan composiciones similares en ambas zonas con valores promedio en Las Armas $\delta^{18}\text{O}$ -4.73 y $\delta^2\text{H}$ -25.0, y en INTA Balcarce $\delta^{18}\text{O}$ -5.09 y $\delta^2\text{H}$ -26.9.

La composición isotópica revela un origen común del agua subterránea por infiltración del agua de lluvia en ambas cuencas, con un pequeño enriquecimiento por evaporación en la zona nos saturada en Las Armas. Evolutivamente las aguas de la cuenca del Salado se hacen más salinas y cloruradas sulfatadas como consecuencia de un mayor tiempo de tránsito y una concentración de sales por evaporación en la zona no saturada. Las concentraciones de nitratos sin embargo dan valores promedio semejantes en ambas zonas, siendo algo más bajas en Las Armas (9,8 mg/l) que en INTA Balcarce (17,5 mg/l). Con las condiciones actuales de explotación e la Colonia Ortiz Basualdo no se observa un impacto negativo de N en las aguas subterráneas, y esta concentración será monitoreada a lo largo del desarrollo del proyecto.

REMOCIÓN DE METALES PESADOS. MODELADO DE ISOTERMAS MULTISORBATO.

Grassi, D.; Galicio, M.; Fernández Cirelli, A.

Área de Química Orgánica y Centro Transdisciplinario de Aguas (CETA). Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Argentina. AFCirelli@fvet.uba.ar; diego_a_grassi@yahoo.com.ar

Las actividades antrópicas producen sustancias no biodegradables tales como los metales pesados. Estos se acumulan en la biota constituyendo un grave peligro para la salud humana y el medio ambiente. Se han usado diversas tecnologías para su remoción. En este caso, estudiamos la capacidad de sorción de una masa biodegradable, el hongo *Polyporus tenuiculus* para extraer cobre, plomo y cadmio de soluciones acuosas. Se cuantificó la concentración del metal por ICP-OES. Se analizó estructura de la biomasa antes y después de la sorción por FTIR. Con el propósito de caracterizar el mecanismo de sorción, se analizó por SEM-EDX. En trabajos previos, hemos demostrado (Grassi 2011) que para experiencias monosorbato, en todos los casos, los datos experimentales ajustan mejor al modelo de Langmuir ($R^2 > 0.98$). En base a esto, se realizó el análisis predictivo de las isotermas multimetal y se los comparó con los datos experimentales en las experiencias multisorbato. En este trabajo se analiza la modelización de las curvas de sorción para un metal y la influencia simultánea de dos iones cosorbidos.

La modelización de los sistemas multisorbato permite observar gráficamente las curvas de nivel donde se evidencia para cada masa sorbida (q_e) la influencia de otros sorbatos competitivos. La experiencia de sorción se realizó según un diseño de dohelert. Se utilizó el modelo de Langmuir competitiva para tres sorbatos. Se observa que: q_e de Cu es $f(C_{Cu}, C_{Pb})$. Se analiza también los gráficos la modelización para Cadmio y para Pb.

Las superficies de nivel permiten una rápida observación cualitativa de los efectos de interacción entre diferentes sorbatos. Mostrando la influencia relativa a cada nivel de q_e .

SORCIÓN DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS DEL RIACHUELO Y POTENCIAL LIBERACIÓN A LA COLUMNA DE AGUA

Iorio, A.; Rearte, A.; Bargiela, M.; García, A.; Arreghini, S.; Rendina, A.

Cátedra de Química Analítica, Facultad de Agronomía, UBA. Av. San Martín 4453 CABA.

El Río Matanza-Riachuelo, atraviesa una de las zonas más densamente pobladas del país, y se encuentra entre los más contaminados del mundo. El conocimiento de la dinámica de contaminantes resulta uno de los aspectos cruciales para elaborar estrategias sustentables y efectivas de control. La sorción de metales a los sedimentos es un proceso responsable de la acumulación de estas sustancias en la fase sólida. El objetivo general de este trabajo fue evaluar la capacidad de sorción competitiva de metales pesados por sedimentos del fondo del cauce del Riachuelo, determinando la movilidad potencial de estos contaminantes a la columna de agua. Se trabajó con sedimentos obtenidos de sitios estratégicos del Riachuelo, caracterizados por estar altamente contaminados con metales pesados y materia orgánica. Teniendo en cuenta los vertidos permanentes que se producen en este río, se realizó una sorción competitiva de metales pesados sobre los sedimentos, simulando la compleja mezcla de metales que interaccionan con ellos. Se caracterizaron los procesos de sorción de Zn, Cu, Cr y Pb mediante la realización de isotermas de sorción, y se efectuó una comparación de los resultados con modelos empíricos. Se estimó la contribución a la sorción de las diferentes fases geoquímicas de los sedimentos. En el sedimento con mayor contenido de arcilla el orden de afinidad de los metales fue $\text{Cr}^{3+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$. En los sedimentos analizados el Zn^{2+} fue el metal que presentó menor capacidad de sorción y mayor posibilidad de ser liberados a la columna de agua.

JEMHELLA (JORNADA ESPACIAL DE MUESTREO HERMANADO LIMNOLÓGICO LATINO AMERICANO)

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Ciudad de Buenos Aires, Argentina. ceta@fvet.uba.ar

JEMEHELLA es una iniciativa académica que propone una estrategia común de generación de información sobre cuerpos de agua latinoamericanos mediante muestreos limnológicos sencillos y de bajo costo desarrollados simultáneamente y bajo un mismo protocolo. Esta actividad permite comparar resultados a lo largo y ancho del continente, generando una base de datos compartida por todos los integrantes de enorme valor y trascendencia con un compromiso concreto de producir artículos científicos que establezca similitudes y diferencias en sentido latitudinal y altitudinal entre los cuerpos de agua latinoamericanos. JEMHELLA surgió en el Encuentro sobre embalses neotropicales en la ciudad de Medellín (Colombia) y en ella participan grupos de investigación de toda la región. Las actividades de JEMHELLA durante 2012 incluyen dos muestreos en los dos equinoccios de primavera y otoño. El primer muestreo se realizó el 22 de marzo de 2012, incluyó 20 cuerpos de agua de 12 países. En este muestro se determinaron parámetro físico-químicos de los cuerpos de agua latinos con la estructura, composición y biomasa del fitoplancton y zooplancton. El Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires (CETA-UBA) participa en esta red de investigación muestreando un cuerpo de agua emblemático para los estudios limnológicos de Argentina como es la Laguna de Chascomús. En este trabajo se presentan aspectos generales de JEMEHELLA y los principales resultados obtenidos por nuestro grupo en el muestreo realizado en la Laguna de Chascomús.

MAGNITUD Y CAUSAS DE LAS VARIACIONES EN EL PRECIO DEL AGUA TRANSADA EN EL MERCADO DE DOS CUENCAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAD DE CHILE

León, A.; Messutto, D.; Soto, J.

Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables
Facultad de Agronomía, Universidad de Chile

El mercado del agua de Chile ha sido calificado como uno de los más liberales del mundo. El análisis del nivel y las variaciones de precios de este mercado en varias cuencas del país muestra que se trata de un mercado muy activo, de precios sensibles, y variables según la presión que ejerzan los proyectos de diferente envergadura y que requieren de agua para su funcionamiento. Los datos recopilados muestran que el precio obtenido en remates públicos de derechos de aprovechamiento de aguas en zonas cercanas a la ciudad de Santiago (cuenca del Río Maipo) ha disminuido en el tiempo debido a una menor presión de grandes proyectos de expansión inmobiliaria. Por ejemplo, durante el periodo 2008-2012 se encuentran variaciones en órdenes de magnitud, desde US\$8.000 a los US\$800 por acción. Las acciones tienen diferentes factores de conversión a l/s dependiendo de la cuenca y su precio también varía dependiendo del tipo de derecho. Por otra parte, en el caso de la cuenca del Río Huasco (una cuenca en la zona árida de Chile) los registros de compra-venta del Conservador de Bienes Raíces muestran que durante el periodo 2008-2011 el precio fluctúa con gran amplitud: el coeficiente de variación es de 2,64% y un precio promedio de casi US\$10.000 por acción, equivalente a 0.66 lt/s. Nuestras conclusiones preliminares indican que las variaciones del precio están influenciadas por variables del mercado local, que éstos son altos, y que ha existido una importante migración de derechos desde el sector agrícola hacia el negocio minero e inmobiliario.

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO HUASCO, REGIÓN DE ATACAMA, CHILE

León, A.; Messutto, D.; Soto, J.

Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile
aleon@renare.uchile.cl

El agua en las regiones áridas del planeta suele ser el factor que limita una adecuada prestación de servicios de los ecosistemas, sobre todo cuando existen usos competitivos. Tal es el caso en la cuenca del río Huasco, ubicado en el desierto de Atacama, una zona hiper-árida. En esta cuenca existen actividades productivas tan variadas como la minería, la agricultura, la ganadería y el turismo, y ciudades de tamaño medio y pequeñas. Todas ellas compiten de manera creciente por el consumo agua. El riesgo de enfrentarse a escasez futura agudizada por el consumo desequilibrado frente a la recarga de agua ha motivado al gobierno local a financiar un proyecto de investigación dirigido a estimar el valor económico total (es decir, los valores de uso y de no uso) del agua. Ello con el propósito de disponer de información científica para guiar la toma de decisiones en cuanto al desarrollo de una política de gestión del agua integrada de los recursos. Por lo tanto, se aplicó una encuesta a una muestra de habitantes de las zonas urbanas, así como de zonas rurales (por ejemplo, agricultores, ganaderos, mineros, los administradores de humedales), y se entrevistó a varios expertos locales y servidores públicos. Los resultados obtenidos incluyen la disposición a pagar por la conservación del agua de estos actores, y la visión general de los gestores actuales respecto a las necesidades de mejora en la gestión de una cuenca donde el agua es escasa.

CENTRO DE QUÍMICA APLICADA (CEQUIMAP): ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO.

Llinares, A.; Pesce, S.; Beccaglia, A.; Villacorta, P.; Ghibaud, M.; Palacio, M.

CEQUIMAP – Centro de Química Aplicada, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad Universitaria, Córdoba, CP: 5000. allinares@fcq.unc.edu.ar

La agricultura es considerada la actividad de mayor consumo de agua a nivel global. El agua utilizada procede tanto de fuentes naturales como de recursos alternativos. Los recursos naturales incluyen el agua de lluvia y el agua superficial (ríos y lagos). Las aguas superficiales representan un recurso limitado e implican infraestructura de gran impacto ambiental. En la actualidad se considera de vital importancia el desarrollo enfocado al mantenimiento y la mejora de los métodos de riego, como también a la reutilización del agua procedente de las estaciones de tratamiento de aguas municipales y del alcantarillado. El punto de partida deberá ser la caracterización del agua reciclada a utilizar para el riego.

La provincia de Córdoba en su Decreto provincial N° 415/99, Anexo III Tabla “Límites máximos para la calidad de las aguas residuales para el riego agrícola” legisla sobre los niveles máximos permitidos para los distintos contaminantes. La Ley Nacional de Residuos Peligrosos N°24051 y su Decreto Reglamentario N°831/1993 en el Anexo II Tabla 5 presenta los niveles guía de calidad de agua para irrigación de determinados constituyentes peligrosos. El CEQUIMAP, como unidad de vinculación tecnológica y laboratorio acreditado bajo Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025:2005), recepta las inquietudes del medio y las canaliza en la Facultad. Es un laboratorio reconocido como ente oficial y homologado por las instituciones gubernamentales. En este contexto, brinda el soporte científico-tecnológico a través del laboratorio de agua y efluentes, realizando análisis de los parámetros de control para agua de riego y así, sus resultados se utilizan en la comparación con los valores establecidos y permitidos.

EFFECTOS PRIMARIOS OCASIONADOS POR EL EVENTO VOLCÁNICO DEL CORDÓN CAULLE PUYEHUE, EN POBLACIONES DE *Salmo fario* Y *ONCORHYNCHUS MYKISS* EN AMBIENTES NATURALES Y CONTROLADOS DE LA LOCALIDAD DE VILLA “LA ANGOSTURA” EN LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN.

López, G.^{1,2}; D’ambrosio, E.¹; Sampietro, S.¹; Bentos, C.^{1,2}; Mattiello, R.¹

1. Cátedra de Medicina Producción y Tecnología de Fauna Acuática y Terrestre Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA. 2. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, División Vertebrados Sección Ictiología- CONICET. glopezfcvuba@yahoo.com.ar

El día 4 de junio de 2011, el Servicio Nacional de Geología y Minería reportó una crisis sísmica al SE del Complejo del Cordón Caulle, en donde detectó la producción de más de 230 sismos volcánicos por hora, con ascenso de material proveniente desde 1 a 4 Km. de profundidad y con emanaciones que se mantuvieron por un largo período de tiempo, llegando a depositar un manto superior a los 40 cm de altura en algunas regiones. Una de las localidades más afectadas fue Villa “La Angostura”, siendo los ambientes acuáticos unos de los más perjudicados, habiéndose modificado los parámetros abióticos. Se relevaron ambientes acuáticos cercanos a dicha localidad y se realizaron muestreos en ejemplares de Trucha Marrón (*Salmo fario*) en el río Bonito y de Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) provenientes de la piscicultura del Albergue Inacayal de la U.B.A., siendo el principal objetivo, determinar los efectos patológicos producidos por las emanaciones de material piroclástico, como así también poder determinar las consecuencias a futuro para dichas poblaciones. Las especies se procesaron siguiendo los protocolos de necropsia de acuerdo a las normas establecidas por el Plan Sanitario de Organismos Acuáticos del SENASA, por lo que en el presente trabajo se describen los aspectos macroscópicos y microscópicos de los ejemplares muestreados. Las muestras para histología fueron procesadas para su inclusión en parafina y los cortes de 5 µm de espesor se tiñeron con H&E. Macroscópicamente se encontraron en todos los casos acúmulos de sedimentos finamente particulados en los radios branquiales y de chonitas con un diámetro inferior a los 10mm, en estómago e intestino delgado. Las principales lesiones observadas se localizaron a nivel branquial, caracterizadas por congestión, hemorragia, fusión y necrosis de las laminillas 2° con hiperplasia de células mucosas del epitelio de las laminillas 1°, asociándose estos hallazgos a los efectos erosivos del material piroclástico en suspensión, existente en los cuerpos de agua muestreados. De acuerdo con las alteraciones observadas, conjuntamente con los cambios ambientales producidos en el sustrato de los ambientes acuáticos, como en el del ambiente terrestre se recomienda estudiar los efectos secuenciales de este evento, tanto desde el punto de vista sanitario, como reproductivo mediante un plan de monitoreo en las poblaciones estudiadas.

**ANÁLISIS GEOQUÍMICO Y DE MICROBIOTA EN AGUA DEL SISTEMA
ACUÍFERO CONFINADO. ZONA CARNERILLO-BALLESTEROS SUR.
CÓRDOBA. ARGENTINA**

Maldonado, L.^{1,2}; Cabrera, A.¹; Blarasin, M.¹, Prieto, T.³; Gambero, M.^{3,4}; Sinfreu, M.¹;
Lombardo, D.^{3,4}

¹Dpto. de Geología. FCEFQyN-UNRC. Ruta Nac. 36, Km 601 (5800) Río Cuarto. Córdoba. acabrera@exa.unrc.edu.ar ²Becaria FONCYT. Dpto. Geología-UNRC ³Dpto. Microbiología. FCEFQyN-UNRC. Ruta Nac. 36, Km 601. Río Cuarto. ⁴Becaria CONICET. Dpto. Microbiología-UNRC.

La zona agrícola-ganadera estudiada en la llanura pampeana cordobesa se abastece de sistemas acuíferos confinados porque, en general, poseen mejor calidad que el freático. Dada esta relevancia económica-social y la presencia de “bioincrustaciones” que producen problema en las captaciones, surge el objetivo de caracterizar estos sistemas profundos y analizar la geoquímica y la microbiota presente. Se emplearon metodologías de estudio convencionales. El sistema acuífero profundo (200-380 m), pre-Cuaternario, es multicapa, conformado por lentes de arenas de escaso espesor (5-8 m) confinadas por potentes paquetes acucludos-acuitardos continentales y marinos. El agua muestra evolución geoquímica normal en el sentido de flujo (W-E), con aumento de salinidad (430 a 2.500 mg/L) y cambio aniónico (bicarbonatada a sulfatada-clorurada), siempre sódica, permitiendo sostener la hipótesis de recarga en el pedemonte occidental. El modelo hidrogeoquímico muestra la influencia de fallas geológicas regionales N-S en los cambios de dinámica y calidad del agua subterránea. El análisis microbiológico corrobora la protección natural de estos sistemas frente a procesos contaminantes ya que 57% de las muestras no presentó desarrollo bacteriano y sólo una coliformes totales dada la posible filtración vertical descendente desde el acuífero freático contaminado (mayor carga hidráulica=-3,5 m) al confinado (-20 m). Las captaciones restantes (al Este) muestran microbiota indígena (mesófilos aeróbicos totales y *Pseudomonas aeruginosa*) asociada, en general, a perforaciones con malas condiciones sanitarias porque han dejado de utilizarse parcialmente debido a su calidad, cambios en el uso del territorio (antes ganadería, actualmente agricultura) y a la disponibilidad de nuevas fuentes de agua (acueductos en localidades). Las variables medidas indican que el ambiente acuífero es aeróbico o microaeróbico (OD: 1,43-3,74 mg/L), pH 7,10-7,66, temperatura 19,5-32,2 °C (mesófila) y con adecuados contenidos de azufre (SO₄⁻²), calcio y manganeso para aquellos sitios donde hubo desarrollo microbiano. El análisis estadístico uni y multivariado corrobora estas asociaciones.

HUELLA HÍDRICA DE LA CADENA LÁCTEA DE LA PAMPA

Manazza, J.¹; Iglesias, D.²

¹INTA EEA San Luis, Rutas 7 y 8. Villa Mercedes 5730. San Luis. fmanazza@sanluis.inta.gov.ar. ²INTA UEyDT Gral. Acha, Avellaneda 530. Gral. Acha. La Pampa. dhiglesi@gmail.com

El proceso de agriculturización de la zona núcleo Argentina presiona fuertemente a la intensificación de las actividades ganaderas y lecheras para mantener su competitividad. Las cuencas de la provincia de La Pampa no han sido ajenas a este proceso. En estos últimos años, la dinámica de la transformación productiva de esta región subhúmeda, y la creciente demanda hídrica que ejercen los procesos de intensificación de los sistemas tamberos, motivan el monitoreo de su eficiencia de uso del recurso. Se determinaron las huellas hídricas de los principales productos de la cadena láctea de la provincia de La Pampa: Leche fluida y Queso industrializado, comparando los resultados de sistemas promedio con 3 sistemas con diverso grado de intensificación y escala. Su ecoeficiencia hídrica en términos de producción de leche fue comparada utilizando la metodología *Life Cycle Assessment* (LCA), sobre la base de indicadores de Agua Virtual. La base alimentaria animal, en particular la suplementación, constituye ampliamente el principal determinante del indicador de Agua Virtual para los productos lácteos analizados. El menor valor del indicador se presentó en las variantes de sistemas intensivos, hallándose que la productividad del sistema más que compensa la intensidad de uso del recurso. En el caso de la producción primaria, 828 litros de agua por litro de leche fluída, con origen en el sistema Mega Tambo; y en el caso de industria láctea, 7.476 litros de agua por kilogramo de queso, con origen en el mismo sistema. La brecha de ecoeficiencia respecto del sistema representativo de las cuencas fue del 24%. La valoración económica de la ecoeficiencia hídrica mejora significativamente la competitividad relativa en costos de los sistemas intensivos ecoeficientes. La cadena láctea de la pampa en su conjunto presenta un alto ratio de autosuficiencia hídrica total del 67,2%. La alta participación de la producción primaria en el volumen total de agua virtual exportado brinda elementos adicionales en favor de la importancia del agregado de valor en origen a la producción primaria láctea provincial y reducción de la capacidad ociosa de la industria, para maximizar el valor monetario de la productividad del agua local.

COMPUESTOS ORGÁNICOS HALOGENADOS EXTRAÍBLES (EOX) COMO MEDIDA DE LA CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTOS

Masciotta, A.

INTI - Ambiente - Av. General Paz 5445 - Casilla de Correo 157 B1650WAB - San Martín, Buenos Aires. Correo electrónico: alm@inti.gob.ar

La comunidad ha tomado una conciencia creciente de las amenazas a la salud humana y al ambiente que representa la liberación cada vez mayor de sustancias químicas de origen sintético, y en particular de un grupo de sustancias denominadas contaminantes orgánicos persistentes, los COP's, tóxicos a muy bajas concentraciones y resistentes a la degradación fotolítica, biológica y química. Muchos de los COP's son compuestos halogenados, y en su mayoría clorados.

La medición de los contaminantes químicos en general, requiere de métodos estandarizados confiables y con una aceptable incertidumbre. En particular, se han desarrollado técnicas cromatográficas que permiten la detección de compuestos orgánicos halogenados. En los últimos años surgieron técnicas más sencillas, menos costosas, y más amigables con el ambiente para medir estos compuestos.

El objetivo de este trabajo es evaluar una metodología que permita medir la calidad del agua y sedimentos a través de la determinación de los compuestos orgánicos halogenados extraíbles en solventes orgánicos (EOX)

La medición de los EOX se realiza según el método EPA 9023. Se emplea un equipo analizador de halógenos totales modelo ECS1200 marca Thermo que posee un horno donde se piroliza la muestra, transformándose los halógenos unidos a compuestos orgánicos en halogenuros de hidrógeno. Los gases de combustión se burbujan en una celda de titulación microculombimétrica donde los halogenuros de hidrógeno son detectados y cuantificados. Los resultados son expresados como cloro total. Para la extracción con solventes orgánicos se emplea un equipo ultrasónico Testlab de 40 kHz y 400 W de potencia. Luego de una etapa inicial de puesta en marcha del equipo, se continuó trabajando en la validación del método obteniéndose los siguientes resultados:

Calibración del sistema: se procedió a la calibración de la celda de titulación con distintos volúmenes de soluciones de cloruro de sodio y ácido clorhídrico en el rango de 5 a 80 mg/l de Cl. Se estudió la linealidad en el rango elegido, obteniéndose un valor de coeficiente de regresión (r^2) de 0,9999

Determinación de blancos: se midió una serie de 10 blancos de acetato de etilo obteniéndose una media de 0,63 mg/l de Cl y una desviación estándar de 0,13 mg/l de Cl. El valor obtenido de coeficiente de regresión indica que el método de análisis es lineal en el rango de concentraciones estudiado.

El valor obtenido para el blanco satisface los requerimientos del método de referencia EPA 9023. Los resultados nos permiten continuar con la verificación del desempeño del sistema analítico completo.

ESTRATEGIA PARA EL MONITOREO DE LA DINÁMICA DEL ACUÍFERO PAMPEANO Y SU RELACIÓN CON EL RIEGO EN EL SUDESTE BONAERENSE

Massone, H.¹; Quiroz Londoño, M.^{1,2}; Martinez, D.^{1,2}; Grondona, S.^{1,2}; Lima, M.^{1,2}

¹ Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (IGCyC) –Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. hmassone@mdp.edu.ar

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras UNMdP - CONICET

El sudeste de la Provincia de Buenos Aires es una reconocida área agrícola dentro de la Pampa húmeda Argentina, donde los recursos hídricos subterráneos son la única fuente disponible para los distintos usos. Al igual que sucede en otros países, en la Argentina más del 70% del consumo de agua está explicado por el uso agrícola, habiéndose registrado en toda la región y en los últimos años una expansión del riego suplementario por aspersión. Esto implica fuerte presión sobre el acuífero, y un potencial proceso de sobreexplotación afectando calidad y cantidad de agua disponible. En este marco, a partir de la vinculación de los productores asociados en la Asociación de Riego Pampeano (ARP) con investigadores del Grupo de Hidrogeología del IGCyC (UNMdP) se elaboró un diagnóstico que detectó las principales limitaciones a un proceso de gestión sustentable del riego, ellas fueron: a) grandes incertidumbres en el balance hídrico regional dadas por la dispersión temporal y/o espacial o directamente ausencia de información que permita elaborar un modelo hidrológico conceptual; b) ausencia de estrategias colaborativas entre usuarios; c) esfuerzos técnicos y de generación de conocimiento aislados. Como manera de promover una estrategia colaborativa basada en la prevención, se decidió iniciar un trabajo conjunto donde, en principio, el grupo de investigación seleccionó lugares hidrogeológicamente representativos para hacer un monitoreo del acuífero considerando áreas bajo riego y en secano; productores asociados a la ARP compraron e instalaron 12 equipos de registro continuo de niveles freáticos. Asimismo, se capacitó a personal de la ARP para la recolección de datos, mientras que en esta primera etapa la organización e interpretación de los mismos la realiza personal del grupo de investigación. Se ha logrado un interesante esquema de cooperación entre la Universidad y los Productores rurales que beneficia no solo a ambas partes sino también a la sociedad en general, procurando establecer sobre bases sólidas pautas para un uso sustentable del riego.

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA Y RIBERAS DE UN RÍO DE LLANURA IMPACTADO POR CONTAMINACIÓN MIXTA

Melignani, E.; Faggi, A.; de Cabo, L.

Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” – CONICET.
Av. Ángel Gallardo 470, C.P. 1407, C.A.B.A. ldecabo@macn.gov.ar

La Cuenca Matanza-Riachuelo posee graves problemas ambientales. El río recibe una importante carga contaminante mixta que afecta no sólo la calidad del agua sino también su entorno. Se realizó una evaluación de la calidad del agua y de sus riberas en tres sitios (S1: cuenca alta, S2: cuenca media y S3: cuenca baja) y en un sitio de referencia (SR: cuenca alta). En S1, S2 y SR el uso de la tierra es agrícola-ganadero, en S2 también es industrial (ladrillera) y en S3 es urbano e industrial. Para determinar la calidad de agua (CA) se determinó: OD, pH, alcalinidad, conductividad, SST, nutrientes e iones principales y se valoró mediante un índice de 0 a 100 (100=óptimo). La calidad de ribera (CR) se evaluó mediante un índice cualitativo (*Bueno, Aceptable, Regular o Malo*) basado en la cobertura de vegetación nativa y exótica del área ribereña e impactos antrópicos: uso del suelo, obras e intervenciones y tipos de descargas. SR resultó ser *Bueno* según CR y obtuvo 83,7 puntos CA. S2 obtuvo una valoración similar con los dos índices (CR *Buena* y CA 85,2). S1 y S3 obtuvieron valoraciones medias a bajas (S1: CR *Aceptable* y CA 44,4; S3: CR *Regular* y CA 49,6). Los puntajes en S2 y S3 son representativos del estado actual de cada zona. En S1 las condiciones que revelan ambos índices alertan de un estado de degradación incipiente a acentuado, tanto por la invasión de vegetación exótica como por el vuelco directo de efluentes industriales.

RELACIÓN SUELO-AGUA DE PORO EN HAPLUDOLES DE LA PAMPA SEMIÁRIDA BONAERENSE

Mengoni, H.; Heredia, O.

Cátedra de Edafología, FAUBA, Av. San Martín 4453, 1417- CABA

El suelo regula los desequilibrios que podrían generarse entre los sistemas de producción primaria, sobretodo en lo referente al agua. La movilización potencial de grandes cantidades de nutrientes generados por producción pecuaria intensiva debe ser estudiada para mitigar efectos sobre el ambiente. El presente trabajo estudia las relaciones existentes entre suelo y agua de poro respecto a los elementos de mayor importancia causales de desequilibrios agroecosistémicos. Para ello, en Hapludoles bajo producción intensiva de carne (feedlot) en el oeste bonaerense se tomaron muestras no disturbadas de suelo en columnas de PVC del horizonte superficial para obtener el agua de poro mediante ensayos de lixiviación. Se analizó el contenido de N-NO_3^- , P-PO_4^{-3} , S-SO_4^{-2} y la conductividad eléctrica (CE) del suelo de las columnas antes y después del ensayo y así mismo en el agua de poro obtenida. Se realizaron análisis de regresión a fin de establecer relaciones entre dichas variables en suelo y agua y se obtuvieron los modelos de ecuaciones. Las regresiones para CE, NO_3^- y P-PO_4^{-3} , resultaron altamente significativas (r^2 entre 0,53 y 0,91 con $p < 0,01$) entre el agua de poro y las dos condiciones del suelo (antes y después del ensayo de lixiviación). En el caso de S-SO_4^{-2} el contenido del mismo en suelo no logra explicar las variaciones en su concentración en el agua de poro de una manera significativa. Todas las funciones muestran tendencias positivas, lo cual demuestra que el suelo posee baja restricción a la lixiviación de los compuestos analizados. Así, queda en evidencia la fragilidad de estos ambientes ante cambios en su uso. Por lo cual, la generación de este tipo de información a niveles regionales contribuiría a la toma de decisiones para un adecuado ordenamiento territorial de acuerdo a la potencialidad productiva de la tierra y su impacto en el agroecosistema.

USOS DEL SUELO EN LA CUENCA BINACIONAL CATAMAYO-CHIRA (ECUADOR).

Vidal, D.^{1,2}; Volpedo, A.^{1,3*}

¹ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 CP(1427) Ciudad de Buenos Aires, Argentina.. ² Maestría en gestión del Agua FVET-UBA ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. *avolpedo@fvet.uba.ar

La Cuenca Binacional Catamayo-Chira, de 235 km de largo por 165 km de ancho, tiene una extensión de 17.199,19 km²; nace en las cumbres de la divisoria continental de aguas (Ecuador) y desemboca en el Océano Pacífico (Perú), atravesando escenarios montañosos y costaneros, con climas tropicales, ecosistemas, usos y sistemas administrativos; que determinan características territoriales naturales y antrópicas muy diversas y cuya altitud va desde 0 a 3.600 m s.n.m. La temperatura varía desde relativamente altas, 24 °C en la parte baja hasta el entorno de 7 °C en las partes altas, sobre los 3.200 m s.n.m. En la cuenca media es del orden de 20 °C. La precipitación presenta marcadas variaciones espacio- temporales. En este trabajo se caracteriza territorialmente a la Cuenca Binacional Catamayo-Chira (geomorfología, ecorregiones, clima, hidrología, emplazamiento humanos, otros), y se evalúa los distintos usos del suelo aplicando Sistemas de Información Geográfica (SIG) para toda la cuenca hidrográfica con su respectiva base de datos. Los resultados evidencian que el uso actual del suelo está destinado a actividades agropecuarias (39% aprox.), bosques (40,62 %), vegetación arbustiva (13,51 %), páramo (1,50 %) y otros (4,88%). Se determinó que estas últimas áreas destinadas a otros usos están afectadas por erosión, emplazamientos urbanos.

Las actividades agropecuarias incluyen la presencia de cultivos (10%) y actividades pecuarias (29%) y son el principal soporte económico del área. El desarrollo de las actividades agropecuarias está limitado en la cuenca alta de la cuenca por la geomorfología y en la parte baja de la cuenca por las severas condiciones climáticas (evaporación). Este trabajo contribuye con información básica para el manejo integrado de la cuenca binacional Catamayo-Chira y de sus recursos.

PRESENCIA DE FLÚOR EN PECES DEL LAGO CHASICÓ (PROVINCIA DE BUENOS AIRES).

Puntoriero, M.¹; Zanguettin Pereira, J.¹; Volpedo, A.^{1,2}; Fernández Cirelli, A.^{1,2}

¹ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Mail de contacto: mlpuntoriero@gmail.com

El flúor se encuentra comúnmente en los ecosistemas acuáticos como fluoruro (F⁻) y puede provenir tanto de fuentes naturales, mayormente de la meteorización de rocas volcánicas, como de fuentes antropogénicas. Los altos niveles de F⁻ en los ecosistemas de agua dulce pueden ser perjudiciales para la biota acuática inhibiendo su crecimiento, produciendo cambios en el comportamiento, alteraciones enzimáticas, deformaciones óseas y retraso en la eclosión de los huevos fecundados. El Lago Chasicó es uno de los cuerpos de agua bonaerenses más importantes para la actividad pesquera, tanto comercial como deportiva del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). El objetivo de este trabajo es analizar la biotransferencia del F⁻ desde el agua hasta los distintos tejidos del pejerrey en el Lago Chasicó. Las muestras de agua fueron colectadas y se refrigeraron a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio. Los pejerreyes se colectaron utilizando artes de pesca apropiados (trasmallos, espineles), se registró su longitud total (LT) y estándar (LS) en mm. Los órganos estudiados de los peces (gónada, hígado, músculo) se sometieron a una digestión alcalina, previa a la medición de fluoruro. El fluoruro se determinó mediante un electrodo selectivo de iones fluoruro por métodos estandarizados. Las muestras de agua mostraron valores de concentraciones de F⁻ cuatro veces superiores al nivel guía nacional para protección de la biota acuática (1,4 mg/L) y su rango estuvo entre 2,01 y 11,58 mg/L. En los tejidos de peces se determinaron diferentes concentraciones de F⁻: en gónadas entre 4,17-34,5 µg/g, en hígado entre 6-28 µg/g, en músculo entre 11-24,7 µg/g. En este contexto, y considerando que el pejerrey es la especie de pez nativa bonaerense de mayor importancia comercial, es importante realizar estudios relativos a la concentración de flúor y su efecto en estos peces en distintos cuerpos de agua para garantizar su calidad para consumo humano.

ANÁLISIS DE EXCRETAS DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN BOVINA. POSIBLE USO PARA EL ENRIQUECIMIENTO DE FORRAJES.

Ramos M.; Troncoso, J.; Moscuza, H.; Pessagno, R.; Fernández Cirelli, A.

Centro de Estudios Transdisciplinario del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. mramos@fvet.uba.ar

El avance de la agricultura en la última década ha generado la intensificación de los sistemas de producción bovina. La acumulación de micronutrientes en excretas se debe a una deficiencia en su aprovechamiento por el animal, y un exceso de estos elementos en la dieta. A su vez, el incremento de los desechos orgánicos genera un peligro potencial de contaminación ambiental; ya sea por su acumulación en suelos y transporte a los cuerpos de agua por escorrentía o lixiviación como así también a su bioacumulación en plantas. En trabajos previos en nuestro laboratorio se analizó el contenido de metales traza en excretas de sistemas intensivos de engorde bovino de Argentina y su acumulación en suelos y aguas. Se observó que la incorporación de excretas con altos niveles de metales al suelo produce la acumulación, principalmente de cobre y de zinc en esta matriz. Los elementos traza pueden hallarse en formas solubles e intercambiables las cuales están asociadas a la transferencia de estos elementos a las plantas. En consecuencia, la especiación y distribución de los metales entre las diferentes fracciones encontradas en estas matrices puede ser usado para cuantificar los potenciales efectos de estos metales. El objetivo de este trabajo es analizar la biodisponibilidad de cobre (Cu), zinc (Zn), cobalto (Co) y molibdeno (Mo) en diferentes suelos bonaerenses y excretas procedentes de sistemas extensivos e intensivos de producción bovina, con el fin de evaluar el uso de estas excretas como fertilizante. Los niveles totales de los metales estudiados presentes en las muestras de suelo coinciden con los informados para suelos no contaminados. En relación a las excretas, se observó que la concentración de Cu y Zn en excretas de sistemas intensivos de producción fue superior a la observada en excretas provenientes de sistemas extensivos y suelos. La presencia de fracción soluble e intercambiable de Cu, Zn, Co y Mo en excretas de sistemas intensivos y su alto contenido en materia orgánica sugiere su posible empleo como fertilizante permitiendo por un lado, el reúso de un material potencialmente contaminante, y por otro, el enriquecimiento de los forrajes con micronutrientes.

TRATAMIENTO DE UN EFLUENTE ANAERÓBICO PROVENIENTE DE UN BIODIGESTOR Y CULTIVO DE LA DIATOMEA *CYCLOTELLA MENEGHINIANA*

Rearte, T.¹; Velez, C.²; Iorio, A.¹

- 1 Cátedra de Química Analítica, Depto. de Recursos Naturales, y Ambiente y FAUBA, Argentina. Email: tarearte@agro.uba.ar, aiorio@agro.uba.ar. 2 Laboratorio de Cultivo Experimental de Microalgas. Depto. de Biodiversidad y Biología Experimental (FCEyN UBA), Argentina.

En la actualidad la contaminación del agua y las deficiencias en las fuentes de energía representan las principales problemáticas medioambientales que la sociedad debe afrontar. La producción de biogás utilizando residuos agropecuarios es una alternativa con grandes ventajas pero sin embargo aún produce efluentes con alta carga orgánica y de nutrientes. En el presente trabajo, estudiamos la reutilización de un efluente de un biodigestor anaeróbico de biogás (BIOL) mediante el cultivo de la microalga *Cyclotella meneghiniana* para la producción de biomasa y el tratamiento del efluente. La biomasa microalgal es una fuente abundante y renovable de energía rica en carbohidratos y lípidos que a su vez puede ser eficientemente convertida en biocombustibles. Se realizó un tratamiento del BIOL mediante sedimentación primaria por gravedad, posterior coagulación-floculación con $Al_2(SO_4)_3$ y finalmente centrifugación. Se determinaron las propiedades físico-químicas del efluente con y sin tratamiento (pH, CE, NT, N-NH₄, PT, P-PRT, Ca, Mg, Na, K, Cl, CO₃, HCO₃) por métodos estandarizados. Se ensayaron 5 medios distintos para el cultivo de *C. meneghiniana*: Brackish control con NO₃, Brackish control con NH₄, BIOL dilución 1:10 sin esterilizar, BIOL dilución 1:5 sin esterilizar, BIOL dilución 1:10 esterilizado. Se determinó crecimiento mediante densidad óptica a 750nm y pH a los cultivos cada dos días y biomasa por peso seco al final del ensayo. El tratamiento del BIOL con $Al_2(SO_4)_3$ produjo una disminución en el nitrógeno total pero no en el disuelto como amonio. En el caso del fósforo, su concentración disminuyó por precipitación como fosfato de aluminio. La relación N:P aumentó de 4 a 298 para el BIOL crudo hasta el BIOL coagulado con 3,5g/L de $Al_2(SO_4)_3$ respectivamente. En cuanto a los cultivos, el pH del tratamiento control con NH₄ disminuyó en función de la edad del cultivo, el cuál presentó el mayor crecimiento y producción de biomasa (303mg/L). En los tratamientos con BIOL sin esterilizar, hubo contaminación biológica con un Chlorophyta (alga verde) y una Cyanophyta (alga verde-azulada), las cuales fueron identificadas como *Chlorella sp.* y *Chroococciopsis sp.* respectivamente. En el caso del cultivo con BIOL esterilizado hubo crecimiento pero en menor medida que los controles (194mg/l biomasa final). El efluente del biodigestor anaeróbico constituye una fuente de nutrientes con potencial para el cultivo de microalgas. *Cyclotella meneghiniana* presentó la habilidad de crecer en dicho medio, sin embargo deberían ajustarse las condiciones para maximizar el crecimiento.

APLICACIÓN DE ENMIENDA A UN SUELO AFECTADO POR LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO SUBTARRÁNEA

Reinaudi, N.¹; Rosane, B.²; Gisela, A.; Lang, M.³

¹Prof. Titular Análisis Químico Agronómico. Facultad de Agronomía. UNL Pam

²Estudiante de Facultad de Agronomía UNLPam; ³ Técnica EEA Anguil, la Pampa.

reinaudi@agro.unlpam.edu.ar.CC 300-6300 Santa Rosa. La Pampa. Argentina.

La producción continua en invernaderos durante todo el año, no permite el lavado por lluvia de las sales incorporadas por el agua de riego. Este problema ocurre principalmente en zonas en las que el agua de riego no es de buena calidad. El objetivo general fue evaluar la incidencia de la aplicación de yeso, azufre y materia orgánica sobre la mejora de las condiciones químicas del suelo y productividad y calidad del cultivo de lechuga bajo cubierta en la localidad de Toay, provincia de La Pampa. El ensayo se realizó en túnel con cobertura de plástico transparente. El diseño experimental fue en parcelas completamente aleatorizadas, con cuatro repeticiones. Se utilizaron dos tablonces de 30 m de largo cada uno, por un metro de ancho. Cada tablón se dividió en cuatro parcelas de 6 m cada una. En cada tablón se colocaron tres cintas de riego de goteros distanciados entre sí 0,20 m. A la madurez comercial se cosecharon las 4 hileras centrales de 1,20 m de largo (0,72 m² la parcela cosechada) para obtener el rendimiento expresado en kg.m⁻² y número de plantas de lechuga por m⁻². Las enmiendas fueron agregadas en el siguiente orden y dosis: azufre (0,675 kg m⁻²); guano de gallina (2-3 kg m⁻²); azufre (0,740 kg m⁻²) y compostaje de oveja (2-3 kg m⁻²). En el suelo tratado, después de la 2º cosecha disminuyó el pH de 7,94 a 7,11 debido a los procesos oxidativos lentos del S y de la materia orgánica. La conductividad eléctrica se incrementó de 3 dS m⁻¹ (3º cosecha) a 10,96 dS m⁻¹ en 4ta cosecha, en el suelo tratado debido al agregado de compostaje de oveja y a los cambios de la acidez.

COMITÉ ACADÉMICO AGUAS DE LA ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES DEL GRUPO MONTEVIDEO (CAA-AUGM): ACTIVIDADES Y TRAYECTORIA.

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Ciudad de Buenos Aires, Argentina. ceta@fvet.uba.ar

El espacio geográfico en el que se asientan las universidades de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (AUGM) contiene uno de los sistemas hídricos de mayor importancia en el mundo. El Comité Académico Aguas de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (CAA-AUGM) se ha planteado como objetivo la integración de las capacidades académicas de los centros de investigación con el fin de lograr un mejor aprovechamiento y una gestión sustentable de los recursos hídricos. El relevamiento de las capacidades de cada universidad y la definición de temas comunes para el desarrollo de proyectos, y propuestas de cursos de grado y posgrado regional. El CAA-AUGM ha iniciado en Junio de 1995 sus actividades, donde un grupo significativo de 56 expertos de las 14 universidades de la AUGM (UBA, UNER, UNL, UNLP, UNR, UFPR, UFRGS, UFSC, UFSCar, UNA, UdelaR) y las 2 universidades asociadas (UNMdP, FUFGRS), realizaron la primera actividad conjunta del Comité para sentar las bases de las tareas de interés general. Este comité ha desarrollado actividades en forma periódica, organizando seminarios, talleres y cursos, elaborando proyectos, auspiciando actividades académicas y participando activamente en las Jornadas de Jóvenes Investigadores. Las actividades han sido plasmadas en distintas publicaciones y en el apoyo a la formación de recursos humanos de las universidades integrantes del AUGM. En este momento, el CAA está integrado por 14 universidades miembro: Universidad de Buenos Aires (UBA), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Universidad Nacional de Rosario (UNR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidad Nacional de Asunción (UNA), Universidad Nacional del Este (UNE), Universidad de la República (UdelaR). En este trabajo se presentan las principales actividades del CAA y sus principales logros desde su creación.

**CENTRO DE ESTUDIOS TRANSDISCIPLINARIOS DEL AGUA (CETA-UBA)-
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES: ACTIVIDADES
Y PERSPECTIVAS**

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Ciudad de Buenos Aires, Argentina. ceta@fvet.uba.ar

La problemática del agua involucra e integra el conocimiento de una diversidad de sistemas que no son usualmente considerados en forma simultánea. Por ello, es de vital importancia la integración de las diferentes disciplinas para lograr el conocimiento transdisciplinario; la integración de la investigación con la docencia formal e informal, y por último, la integración con los organismos normativos y de gestión. La fragmentación en el análisis de las actividades y procesos que condicionan el sector hídrico ha conspirado contra el enfoque integral necesario para una planificación eficiente. Las universidades y centros de investigación y desarrollo, como parte inseparable de la sociedad, están obligados a la consideración de sus problemas más acuciantes y a la búsqueda de soluciones creativas, seguras y económicas.

El agua tiene su propia dinámica en el denominado ciclo hidrológico. Las actividades humanas han generado ciclos antrópicos o artificiales, que modifican su circulación y características.

Las actividades agropecuarias son el principal usuario del recurso, que es exportado como “agua virtual”. El agua que se utiliza en las producciones agropecuarias, tanto para riego como para bebida animal, requiere una calidad determinada para no alterar la productividad ni el ambiente. La presencia de contaminantes, en particular de microcontaminantes como metales pesados, plaguicidas y agentes terapéuticos veterinarios en matrices ambientales puede ser una vía de transferencia a la cadena agroalimentaria. Por ello, resulta fundamental la formación de profesionales que conozcan y se involucren en los nuevos conceptos y planteamientos que exige una gestión sustentable del recurso hídrico, a través de la investigación transdisciplinaria.

El Instituto de Investigaciones de la Universidad de Buenos Aires CETA surge como una necesidad en la Facultad de Ciencias Veterinarias para potenciar el desarrollo de investigaciones que se vinculen a cubrir las necesidades que surgen del Plan Estratégico Alimentario. Se han nucleado para ello diferentes áreas de esta facultad que se relacionan a esta temática, participando investigadores en distintas áreas de Producción animal, Alimentos, Farmacología y Ciencias Básicas y Ambientales.

En este trabajo se presentan las actividades de investigación, vinculación institucional a nivel nacional e internacional, formación de recursos humanos (maestrías y doctorados), docencia de grado y posgrado y extensión las cuales se desarrollan en forma sostenida y los alcances de las mismas.

LA MAESTRIA EN GESTIÓN DEL AGUA (CETA-UBA) COMO UNA HERRAMIENTA EN LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE POSGRADO.

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Ciudad de Buenos Aires, Argentina. ceta@fvet.uba.ar

Las actividades humanas, el crecimiento demográfico y los procesos económicos y sociales pueden ejercer presiones sobre el recurso agua en cantidad y calidad adecuadas, haciendo necesario su manejo. La gestión sostenible del agua trasciende los aspectos de orden técnico y constituye un desafío político, social, económico y cultural que compromete a la sociedad en su conjunto a definir y aplicar estrategias apropiadas. Es por ello que la formación de posgrado de profesionales universitarios en esta temática es fundamental para asegurar la sostenibilidad del uso del recurso. En este sentido la Maestría en Gestión del Agua (UBA) que se inició en 2004 y que ha sido acreditada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) en 2012 (Resolución CONEAU 093/12) con la categoría A., ha sido pionera a nivel nacional y regional en la formación de posgrado en esta problemática. Dicho posgrado tiene como objetivo principal formar profesionales capaces de interpretar el conjunto de dimensiones del conocimiento, las tecnologías e instrumentos que se requieren para llevar a cabo una gestión integrada de los recursos hídricos. En este trabajo se analiza la evolución de las diferentes cohortes, el perfil de los alumnos, su relación con la temática y el impacto posible de su formación en la gestión sostenible del recurso. Los resultados obtenidos evidencian que en las primeras promociones los alumnos provenían de diferentes provincias argentinas, mientras que en la actualidad predominan los alumnos latinoamericanos. En todas las cohortes la mayoría de los alumnos trabaja en recursos hídricos en organismos públicos. En relación a la formación de grado de los maestrando, se ha observado que si bien inicialmente predominaban los alumnos de carreras profesionales y asociadas a las ciencias básicas, en la actualidad se han incorporado paulatinamente alumnos provenientes de carreras asociadas a las ciencias sociales. Además en las últimas cohortes se ha incrementado la matrícula lo que evidencia la necesidad desarrollo de capacidades en la región a nivel de posgrado.

LOS RESIDUOS AGROPECUARIOS COMO UN INSUMO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOENERGÍAS: SU EXTENSIÓN HACIA CENTROS EDUCATIVOS, COMUNIDADES Y PRODUCTORES

Reymundo, F.; Casanovas, G.; Della Vecchia, F.; Arreghini, S.; Bargiela, M.; Serafini, R.; Iorio, A.

Cátedra de Química Analítica, Facultad de Agronomía, UBA. Av. San Martín 4453 CABA.

En nuestro país, el crecimiento de la producción agropecuaria ha sido posible por una demanda internacional sostenida con favorables valores de intercambio, asociada a las excelentes condiciones humanas y naturales de nuestro territorio. Sin embargo, la extensión de estas actividades hacia zonas marginales, así como su intensificación motivada por la necesidad de alcanzar metas productivas cada vez más ambiciosas genera efectos ambientales adversos que conspiran contra la sustentabilidad de los proyectos. La producción de biogás es un proceso en el cual un consorcio de microorganismos naturalmente presentes en diferentes residuos agropecuarios, como por ejemplo estiércol vacuno, es utilizado para inocular un sistema de digestión en anaerobiosis para degradar residuos orgánicos. Como resultado se obtiene un gas combustible (biogás) integrado fundamentalmente por metano y dióxido de carbono y efluentes líquidos y sólidos, con menor carga orgánica y preprocesados para ser utilizados en esquemas de fertilización orgánica. El objetivo de este trabajo es difundir la labor de extensión de conocimientos generados en el campo académico, que posibilitaron la construcción de un biodigestor con fines educativos en una escuela rural de la localidad de Pergamino, las obras en curso para la construcción de biodigestores destinados a la investigación en la Facultad de Agronomía, ambos en colaboración con la Fundación Energizar, la construcción de un biodigestor para abastecer las necesidades energéticas de un frigorífico municipal en la ciudad de Chimbote, departamente de Ancash en Perú y la integración del grupo de trabajo en la RedBioLac.

SELECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE GLIFOSATO EN AGUA

Riedl, S.; Fanelli, M.; Vuolo, J.

AySA. stellamarisr3@hotmail.com

Actualmente se ha potenciado el uso del herbicida glifosato, un compuesto aminofosfonado que inhibe la enzima EPSP y la formación de un precursor de la síntesis de aminoácidos aromáticos. Debido a sus propiedades físicoquímicas y toxicológicas y su creciente uso, resulta importante abordar el seguimiento de la presencia de glifosato y su metabolito (AMPA) en los cursos de agua, lagunas y pozos. AySA encaró el presente trabajo con el objetivo de seleccionar y poner a punto un método para la detección de los mismos en muestras de agua. Se optó por una técnica de derivatización precolumna con FMOC-Cl, utilizando una columna C18 asociada a un detector de fluorescencia. Se realizó una selección de distintos métodos para preacondicionar la muestra, tales como evaporación en rotavapor o extracción con columnas de fase sólida, resultando la primera opción la más adecuada. Una fracción de la muestra preconcentrada fue sometida a derivatización con 9-fluorenilmetilcloroformato (FMOC-Cl) previo agregado de buffer tetraborato. La muestra fue analizada por HPLC-FLD ($\lambda_{\text{emisión}}$: 315 nm y $\lambda_{\text{excitación}}$: 270 nm). Como fase móvil se utilizó Acetonitrilo:Buffer fosfato 0,05 M pH 5,5 (30:70). Se evaluaron diferentes métodos de derivatización variando cantidad y concentración de reactivos, extracción con solventes, tiempos y temperaturas de incubación. Adicionalmente se determinó la performance de diferentes columnas: C18 (4,6-250 mm), NH2 (4,6-250 mm), RP-18E (4,6-100 mm); con la columna de C18 se obtuvo una mayor resolución de los picos. Se obtuvo una respuesta lineal en el rango de 50 a 100 $\mu\text{g/L}$, con un límite de detección de 0,1 $\mu\text{g/L}$. Se obtuvo un método adecuado para la determinación de Glifosato y AMPA en muestras de agua. Entre las ventajas del método desarrollado cabe mencionar: el uso de filtración, la reducción del tiempo de reacción, los cortos tiempos de retención para cada muestra, el límite de detección alcanzado que se adapta a los requerimientos legales nacionales.

CAPTACIÓN DE AGUA POR EL SUELO CON LABOREO PROFUNDO

Ros, M.; Faita, E.; Boyadjian, A.

Universidad Nacional de Luján – Rutas 5 y 7 (6 700) Luján, Buenos Aires

En la producción agrícola, el empleo ocasional de prácticas sencillas, aún en condiciones hídricas adecuadas, puede mejorar la captación del agua de lluvia por el suelo y consecuentemente el rendimiento de los cultivos. El objetivo del presente estudio fue analizar, transcurridos diecisiete meses de realizado, el efecto del laboreo profundo sobre infiltración básica, inicial y acumulada; homogeneidad físico-mecánica del suelo mediante índice anisotrópico, rendimiento de soja y relación beneficio-costos de la práctica. El ensayo se realizó en Luján (Bs. As.), con clima templado isohigro, sobre suelo Argiudol en relieve con 1,5% de pendiente, en un establecimiento con agricultura continua bajo siembra directa desde 2002. En mayo de 2009, luego de cosechar soja, se aplicó al 50% del lote, un escarificador de arcos rígidos, sesgado a la pendiente, a 35 cm de profundidad. Los tratamientos fueron: 1) Loma sin escarificar (LOS); 2) Loma escarificada (LOE); 3) Media loma sin escarificar (MLS) y 4) Media loma escarificada (MLE). El ensayo siguió un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento. Entre setiembre de 2009 y abril de 2010 se cultivó maíz. En setiembre de 2010 se determinó infiltración(INF) básica, inicial y acumulada e índice anisotrópico(IA); en noviembre se sembró soja cuyo rendimiento(RTO) se evaluó en mayo de 2011 junto con la relación beneficio-costos (RBC). Entre siembra y cosecha, las precipitaciones fueron acordes a los requerimientos del cultivo. INF básica no presentó DS entre tratamientos. INF inicial y acumulada, IA, RTO y RBC, expresaron DS entre tratamientos escarificados y sin escarificar. Los resultados obtenidos muestran que el laboreo profundo, luego de más de un año de realizado, mantiene un efecto favorable sobre la captación de agua por el suelo, aún en condiciones hídricas no limitantes, el índice anisotrópico, el rendimiento del cultivo de soja y la relación beneficio-costos.

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE VETERINARIA EN RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN Y AL AMBIENTE

Sardi., G.; Rebuelto, M.; Gil, S.; Herrero, M.

FCV-UBA. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina. rebuelto@fvet.uba.ar

En la formación del profesional veterinario para la gestión del agua, es necesario enseñar las causas y consecuencias de las actividades pecuarias que podrían producir contaminación de este recurso. Este trabajo describe los resultados de una encuesta administrada para conocer la opinión inicial de alumnos del curso electivo, Producción Animal y Medio Ambiente 2012, FCV-UBA, sobre problemas ambientales producto de las actividades vinculadas a la producción animal. Esta encuesta escrita, voluntaria y anónima, constó de 16 preguntas. Para esta comunicación se eligió trabajar con 6 preguntas relacionadas al agua, referidas a la responsabilidad profesional (P1), contaminación del agua por actividades productivas del establecimiento (P2 y 3), manejo de efluentes (P4 y 5) y prácticas veterinarias (P6). Las respuestas se redactaron siguiendo una escala Likert, con 5 categorías por ítem (muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, no sabe). La dirección de la escala fue tomada otorgando el mayor puntaje a la mayor percepción de contaminación. El rango de los valores totales por alumno era de 0 (todas las respuestas “no sabe”) a 24 (percibe un alto potencial de contaminación vinculado a las actividades ganaderas). Respondieron 52/52 alumnos, edad promedio \pm Desvío Estándar 29 \pm 3,9 años, cursando la Intensificación en Producción Animal (34), en Salud Pública (14) y Licenciatura en Gestión de Agroalimentos (4). La respuesta “no sabe” fue elegida por 7 (13%, P2), 16 (30%, P3), 21 (40%, P4), 20 (38%, P5) y 24 (46%, P6) alumnos, ningún alumno la eligió para la pregunta 1. El promedio de las puntuaciones obtenidas fue 14,12 \pm 4,5, con un rango de 24 (un alumno) a 3 (un alumno). El alto número de respuestas "no sabe" indica el interés de los alumnos por el estudio de la producción animal y el ambiente.

EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL EN EL MEDIO RURAL COMO DIAGNÓSTICO EN LA TOMA DE DECISIONES LOCALES PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

Sardi, G.; Herrero, M.

FCV-UBA. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina. gsardi@fvet.uba.ar

Este trabajo tuvo por objetivo conocer la percepción de diferentes actores del medio rural involucrados en la problemática del manejo de efluentes ganaderos, como instrumentos de diagnóstico para el desarrollo de planes de capacitación. Se evaluaron, por medio de encuestas escritas, voluntarias y anónimas, la identificación de los problemas ambientales más importantes, sus soluciones, el origen de la contaminación del agua, el manejo de efluentes y normativas. Los actores encuestados en la provincia de Buenos Aires fueron: Etapa-I: Productores agropecuarios y docentes de Arrecifes, Etapa-II: Productores primarios de leche, Etapa-III: Informantes calificados desarrollaron un FODA sobre manejo de efluentes y Etapa-IV: Cambios en la percepción ambiental de docentes y profesionales después de una capacitación. Etapa-I: (n=95) perciben, proponen soluciones y actúan según su grupo social. Los productores con mirada produccionista, ignorando las causas reales e incriminando a factores climáticos causantes de la degradación y proponiendo soluciones de índole educativas. Los docentes tienen una mirada más amplia y social, proponen soluciones económicas y tecnológicas creyendo que éstas son funciones privativas de tomadores de decisiones. Etapa-II: (n=45) productores de punta, el 70% con un manejo de efluentes ineficiente, conocen su valor fertilizante, el impacto que producen al ambiente, están convencidos de cumplir con las normas vigentes, pero no saben que hacer con ellos considerando innecesario su manejo. Etapa-III: Amenazas: intensificación ganadera, aumento del consumo: de suplementos y fertilizaciones, de agua y de efluentes ganaderos. Fortalezas: Incipiente conocimiento de la relación calidad de leche-calidad del agua. Debilidades: Mínimas políticas a largo plazo. Etapa-IV: (n=63) los docentes después de la capacitación, mejoraron su percepción, incentivados a ser difusores del conocimiento ambiental. Conocer la percepción de aquellos que hacen al manejo del agua, aportó información relevante para diseñar programas de capacitación en la gestión del agua rural.

TOLERANCIA DE LOS HONGOS ENDOFITOS SEPTADOS OSCUROS A DISTINTAS CONDICIONES DE SALINIDAD

Spagnoletti, F.; Tobar, N.; Chiocchio, V.; Lavado, R.

Cátedra de Microbiología Agrícola y Ambiental, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires/ INBA, CONICET – Av. San Martín 4453 Ciudad de Buenos Aires.
spagnole@agro.uba.ar

Las plantas vasculares hospedan en sus raíces una gran variedad de hongos, entre ellos, se encuentran los hongos endofíticos septados oscuros (DSE) quienes constituyen uno de los grupos de microorganismos menos estudiados a nivel mundial. Su rol en los ecosistemas parece ser muy importante, mostrando efectos benéficos sobre las plantas hospedantes especialmente en ambientes con condiciones extremas. Una de esas condiciones es la salinidad y la alcalinidad de diverso origen. Sin embargo, se desconoce la reacción de estos hongos frente a distintos iones presentes en aguas y suelos. Como se sabe, en general predominan las sales de sodio, bajo la forma de cloruro, sulfato o carbonato/bicarbonato. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la tolerancia de 5 cepas de hongos DSE de raíces de trigo (*Triticum aestivum*) de la Localidad de Pergamino aislados en colaboración con la Dra. Rodríguez del Laboratorio de Microbiología del Suelo, FCEyN y de otras 5 cepas de raíces de *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* del Partido de Chascomús. Para ello, se realizó un ensayo in-vitro en el cual se evaluó el crecimiento de cada aislamiento en agar extracto de malta más el agregado de distintas fuentes de Na: NaCl, NaSO₄ y NaHCO₃ a las concentraciones de 10, 40 y 100 meq/l. Los resultados obtenidos demuestran el comportamiento diferencial de cada uno de los aislamientos, encontrándose que el NaHCO₃ es la forma más tóxica para dos de las cepas de Pergamino y para cuatro de las cepas de Chascomús, mientras que en contraposición, tres cepas de Pergamino y una de Chascomús crecen significativamente más con la sal mencionada anteriormente. Este trabajo pone en evidencia el comportamiento dispar de estas cepas de hongos DSE frente a medios donde predominan sales integradas por diferentes proporciones de iones. En términos generales, el Na₂SO₄ como el NaCl no alteran el crecimiento, pudiendo significar que la salinidad del medio no afectaría de manera sustancial a estos hongos. Sin embargo, en medios más alcalinos donde el bicarbonato se encuentra de forma predominante, algunas cepas sí se muestran afectadas de forma negativa, disminuyendo su crecimiento, mientras que otras se ven beneficiadas. La importancia ecológica y agronómica de estos fenómenos no son conocidas, y estos resultados nos impulsan a determinar las causas de este comportamiento disímil que presentan estos hongos en condiciones de salinidad.

DINÁMICA ESPACIAL DE DISTINTAS FRACCIONES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN EL ARROYO PERGAMINO (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Torti, J.; Andriulo, A.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

El arroyo Pergamino, ubicado en la parte norte de la pampa ondulada (la región agropecuaria más rica del país), sufre el impacto de diversas actividades humanas (agricultura, ganadería, industria) que generan cambios en la calidad del agua no evaluados hasta el presente. Las muestras de agua fueron colectadas mensualmente (junio 2010-mayo 2012) en seis estaciones a lo largo del curso principal. El objetivo de este estudio fue caracterizar espacialmente al arroyo Pergamino, a través de las fracciones de fósforo y nitrógeno, evaluando el impacto de los usos de la tierra. Los resultados permitieron identificar tres sectores diferentes: la parte media de la cuenca con las mayores concentraciones de nutrientes, la cuenca superior con las concentraciones más bajas y la cuenca inferior con concentraciones intermedias. Las variaciones de las fracciones de nitrógeno y fósforo fueron atribuidas a los diferentes usos de la tierra en la cuenca. Las mayores concentraciones de nutrientes en la cuenca media coinciden con el paso del arroyo por la ciudad de Pergamino (vuelco de la planta de tratamiento de efluentes cloacales, efluentes pluviales, del parque industrial). La cuenca superior, con las concentraciones más bajas, drena una zona de actividad agropecuaria. La cuenca inferior (trayecto del curso de agua previo a la desembocadura en el río Arrecifes), recibe los aportes de una zona agrícola, y presenta concentraciones intermedias, evidenciando que el arroyo no alcanza a autodepurar totalmente los aportes recibidos en la cuenca media. Estos resultados constituyen un aporte al estado del conocimiento sobre la calidad del agua del arroyo y la influencia del uso de la tierra en la cuenca. En estudios futuros resta investigar la variación temporal de los parámetros evaluados y el comportamiento de los nutrientes en lo referido a la interacción agua subterránea-superficial.

CALIDAD DE AGUA EN DOS CUENCAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE ARGENTINA

Troncoso J.¹; Fernández Cirelli, A.^{1,2}

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 CP(1427) Ciudad de Buenos Aires, Argentina. afcirelli@fvvet.uba. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

En Argentina son limitados los estudios relacionados a la calidad de agua para esta producción. Uno de los problemas que revisten mayor importancia para la salud humana es la presencia de metales traza en concentraciones mayores a lo permitido por el Código Alimentario Argentino, tanto en el agua como en alimentos. En este contexto el objetivo de este trabajo es comparar la calidad de agua en relación a los metales traza de establecimientos pertenecientes a dos cuencas geográficas de producción acuícolas (CGPA) de Argentina (CGPA Templada Continental y CGPA Templado Cálida-Subtropical), con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de esta producción. Se colectaron muestras de agua en dos establecimientos, uno perteneciente a la CGPA Templada Continental (localidad de Chascomús, provincia de Buenos Aires) y el otro a la CGPA Templado Cálida-Subtropical (localidad de Clorinda, provincia de Formosa), las cuales fueron preservadas siguiendo métodos estandarizados³. Se determinaron arsénico (As), cadmio (Cd) y cromo (Cr) utilizando un ICP-OES, PERKIN ELMER Optima 2000 DV. Las muestras se midieron por triplicado. Los límites de detección para los elementos seleccionados fueron: As: <10 µg/L, Cd: <4 µg/L y Cr: <5 µg/L. En la CGPA Templada Continental se detectó la presencia de As y Cd, mientras que la concentración de Cr estuvo por debajo del límite de detección. La concentración de As en el agua de los diferentes estanques supera el nivel guía recomendado para agua de consumo humano (10 µg/L) y propuesto por el Código Alimentario Argentino. En el caso del Cadmio los valores determinados en el establecimiento es mayor al nivel guía recomendado por el Código Alimentario Argentino (< 10 µg/L) para agua de consumo humano. En el establecimiento correspondiente a la CGA Templada-Subtropical, se encontraron valores de As, Cd y Cr menores al límite de de detección (<10, <4 y <5 µg/L respectivamente). La calidad de agua destinada a producciones acuícola de dos establecimientos de la CGPA Templado Cálida-Subtropical y de la CGPA Templada Continental presenta diferentes concentraciones de As y Cd. En el caso del Cr las concentraciones de este elemento fueron menores al límite de detección. La presencia de estos elementos en el agua y la capacidad de bioacumulación de los peces generan la necesidad de la realización de futuros estudios que analicen la biotransferencia de estos elementos a los productos acuícolas especialmente las especies nativas como el pejerrey y el pacú. Además se deberían generar niveles guías de agua para producciones acuícola ya que para este uso no se han establecido normativas en nuestro país siendo escasas las mismas a nivel mundial.

**PRESENCIA DE ELEMENTOS TRAZA EN ÓRGANOS DE PEJERREYES
(*Odontesthes bonariensis*) DE LA LAGUNA DE CHASCOMÚS Y DE UN
ESTABLECIMIENTO ACUÍCOLA**

Vazquez, F.^{1,2}; Arellano, F.¹; Schenone, N.^{1,2}; Fernández Cirelli, A.^{1,2}

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Ciudad de Buenos Aires, Argentina; ²CONICET. fvazquez@fvet.uba.ar^{1,2}

La calidad de agua es un factor determinante de la producción de especies animales tradicionales y no tradicionales, debido a su relación con los requerimientos nutricionales de cada especie, dicha calidad puede afectar las funciones corporales de los peces (alimentación, respiración, reproducción y excreción) y en consecuencia el éxito ó fracaso en la piscicultura. El objetivo del presente trabajo es analizar la concentración de diferentes elementos traza (As, Cd, Cr, Ni, Mn y Zn) en órganos (hígado, branquias, músculo, piel, y escamas) de una especie de importancia comercial como es el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Los ejemplares provienen de la Laguna de Chascomús y de un criadero cercano a la laguna dependiente del Instituto de Investigaciones Biotecnológicas – Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH). Los elementos traza se determinaron con espectrometría atómica por plasma inductivo (ICP-OES) previa digestión ácida utilizando métodos estandarizados. Los resultados preliminares evidencian la presencia de As, Ni, Zn, Cr y Mn en branquias; observándose un patrón similar en hígado pero con ausencia de Mn. En músculo y escamas se observó una mayor concentración de As y Cr, mientras que el Cd sólo estuvo presente en piel. Estos resultados muestran una tendencia de bioacumulación diferencial de elementos traza en los pejerreyes estudiados y como consecuencia debieran profundizarse los estudios sobre esta temática a fin de garantizar la calidad de productos para consumo humano.

ESTIMACIÓN DEL PESO Y CONSUMO DE AGUA EN CABRITOS CRIADOS EN SEMI ESTABULACIÓN

Veksler Hess, J.; Decaminada, E.; Blanco, C.; Ambros, L.

Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA. Av. Chorroarín 280 (1427) CABA. Argentina
jveksler@fvvet.uba.ar

La producción de carne es, por tradición, la función más importante de la cría caprina Argentina, principalmente en las zonas áridas y semiáridas del NOA, orientada principalmente a la obtención del cabrito mamón o chivitos para consumo, no siendo un emprendimiento tradicional en la Pradera Pampeana. Por ser un producto de bajo contenido graso y alta calidad nutricional se ha producido un incremento en la demanda. El precio del cabrito en los canales de comercialización minoristas es uno de los más altos, entre los productos de granja. La raza más utilizada para producir carne en el país es la Criolla, y la explotación es extensiva. El objetivo del presente trabajo fue determinar la ganancia de peso y la ingesta promedio de agua en cabritos producidos bajo un sistema de estabulación comparando la prolificidad (uníparas y múltiparas) y sexo de las crías, a fin de determinar pautas para la producción de carne bajo manejo semi-intensivo, destinada a diversificar la producción. La propuesta productiva consiste en una producción para venta de cabritos para carne bajo un sistema semi-intensivo, y debido a las diferencias en los datos de la bibliografía, estimar el consumo promedio de agua para dicha producción.

Se utilizaron 16 cabritos (7 partos simples, 3 dobles y 1 triple), de los cuales 5 fueron machos y 11 hembras. La experiencia duró 60 días. No se encontraron diferencias en las curvas de crecimiento entre machos y hembras, los machos comienzan y terminan con un peso mayor. Utilizando como criterios de clasificación número de hermanos y sexo, al comparar la variable ganancia de peso, (diferencia entre peso final y peso inicial), mediante la prueba de Contrastes ortogonales se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cabritos nacidos de parto único contra los nacidos en parto de mellizos o trillizos ($p < 0,05$), mientras que el sexo no arrojó diferencias. En cuanto al consumo promedio de agua los valores se acercan a datos de la bibliografía con una ingesta respecto al 10% de peso vivo (0,463 litros promedio al inicio de la experiencia a 1,070 litros promedio por animal al final de la experiencia).

LAS CUBETAS DE DEFLACIÓN Y SU FUNCIÓN EN LOS PASTIZALES PAMPEANOS

Vercelli, N.; Entraigas, I.; Migueltoarena, V.; Varni, M.

Instituto de Hidrología “*Dr. Eduardo Usunoff*” (UNCPBA-CIC-Mun. de Azul).
CC 47 (7300), Azul, Bs. As., Argentina. natalia.vercelli@yahoo.com.ar

La cuenca del Arroyo del Azul se ubica en el centro de la provincia de Buenos Aires, Argentina, y las cubetas de deflación son formaciones geomorfológicas que se encuentran distribuidas en todo su sector norte y se extienden más allá de los límites de la misma en toda la Depresión del Salado. La zona más deprimida de esta cuenca de llanura se caracteriza por la baja energía morfológica del terreno, por lo que presenta numerosos elementos del paisaje cuya función es la de ser los lugares en donde se lleva adelante la amortiguación, ya que el sistema debe disipar dicha energía y lo logra, en gran medida, en estas depresiones relativamente definidas. Dentro de estas depresiones se destacan las cubetas de deflación que han sido excavadas por vientos del cuadrante sudoeste-oeste, y cuyos suelos presentan evidencias de drenaje interno deficiente dado por la presencia muy frecuente de rasgos hidromórficos. Estas cubetas conforman subsistemas ecológicos dentro de una matriz de pastizales naturales típicos de la depresión del Salado, históricamente subestimados debido a sus periódicas inundaciones y limitaciones edáficas. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la comunidad vegetal que se desarrolla en una cubeta de deflación durante períodos hidrológicamente contrastantes (primaveras 2008 y 2010; y otoños 2009 y 2011), para analizar las diferencias en la composición botánica y, en consecuencia, el uso diferencial que soportan estos ambientes en los sistemas de cría. De esta manera, es notable cómo al cambiar la fisonomía que adquiere la cubeta de deflación según la presencia o no de agua, se transforma el tipo de servicio ecosistémico que brinda. Asimismo, se analiza la dinámica de la conductividad eléctrica de las aguas superficial y subterránea, a partir de lo cual se demuestra la presencia de un nivel de muy baja permeabilidad en la base de la cubeta, por lo que el intercambio entre ambos subsistemas es muy pequeño.

APLICACIÓN DEL MODELO HIDROLOGICO DE TEMEZ PARA LA EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS EN PARCELAS FORESTALES Y PASTIZALES

Virt, L.; Currie, H.

Cátedra de Hidrología Agrícola FCA-UNNE, Sgto. Cabral 2131 - Corrientes – Argentina Tel (03783)427589 (int. 129). hectorcurrie@gmail.com

Con el objetivo de establecer el balance de agua en parcelas con pastizales y forestales y evaluar potenciales diferencias entre las mismas, se determinaron las componentes de dicho balance, mediante la aplicación del Modelo Hidrológico de Témez, en el cual las componentes halladas fueron: ETP (evapotranspiración), P_o (umbral de escorrentía), δ (déficit máximo de humedad del suelo), Excedente de agua, ETR (evapotranspiración real), H_i (almacenamiento de agua en el suelo), Infiltración, Esguerrimiento, Almacenamiento Subterráneo, Aporte de agua subterráneo y Aporte Total, todas ellas en $\text{mmes}^{-1} \text{ha}^{-1}$. Estas variables fueron analizadas estadísticamente mediante la Prueba de T para muestras apareadas, la cual permite probar la hipótesis de igualdad de medias, cuando se toman observaciones de a pares desde las dos distribuciones que se comparan (pastizal y forestal), teniendo una muestra de tamaño n de pares de observaciones, cada miembro de un par proveniente de una distribución.

El balance en parcelas forestales arrojó un valor de (110,35mm) que resultó menor, comparado con el balance en los pastizales (135,4mm), esto fue debido en gran parte al Componente Intercepción del dosel y, al tener solo un dato de balance de cada caso en particular, se procedió a aplicar el análisis estadístico a sus componentes, para verificar si existen o no diferencias significativas entre las mismas.

Al realizar el análisis estadístico se concluyó que, en cuanto a las precipitaciones y esguerrimiento, no existen diferencias significativas entre las mismas, si bien cabe aclarar que en el caso del lote forestal a esas precipitaciones se les descontó el agua interceptada por el dosel, por lo tanto el valor absoluto disminuye en parte.

APLICACION DEL METODO DE LA CURVA NÚMERO PARA LA DETERMINACION DEL ESCURRIMIENTO EN LA SUBCUENCA DEL AYUI GRANDE, MERCEDES CORRIENTES

Virt, L.; Currie, H.

Cátedra de Hidrología Agrícola FCA-UNNE, Sgto. Cabral 2131 - Corrientes - Argentina Tel (03783) 427589 (int. 129). hectorcurrie@gmail.com

El área de estudio se localizó en el departamento de Mercedes, Provincia de Corrientes, abarcando una superficie de 281.886.7 has. y en la cual se delimitaron 5 subcuencas numeradas como 5, 6, 7,8 y 9. En la cuenca pueden distinguirse 11 series de suelo, pudiéndose concluir que en la zona de influencia de la Cuenca del A° Ayuí predominan texturas franco arcillosas a franco limosas en los primeros 20 cm., poseen una Capacidad de Uso de II y III y con Índices de Productividad de 34 a mas y se concentran en las subcuencas 6-7 y 8. El objetivo del trabajo fue el de determinar el escurrimiento de dichas subcuencas mediante la aplicación del Método de la Curva Número. Este método se basa en la estimación directa de la escorrentía superficial de un evento lluvioso para lo cual se cuenta con un registro histórico de lluvias, se consideran también las características del suelo, uso del mismo y de la cubierta vegetal. Los materiales utilizados fueron: registro histórico de lluvias (1990-2000) otorgado por el INTA Mercedes, Corrientes; series de suelo para las diferentes subcuencas, mapas de uso, de pendientes. El escurrimiento atribuido mediante el método es de: Subcuenca 5: Ayuí Grande-Curupí $7,45 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$; Subcuenca 6: Yuquerí, Aguaceritos Baí $1.12 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$; Subcuenca 7: CurupicayItá Paso $0.80 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$; Subcuenca 8: Ayuí Grande-Miriñay $0.47 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$; Subcuenca 9: Miriñay $0.83 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$, de lo cual puede concluirse que por sus características de suelo, relieve y pendiente la subcuenca con mayor significancia respecto de su escurrimiento fue la Subcuenca Ayuí Grande-Curupí. Respecto de la Subcuenca 7 Curupicay-Itá Paso que es la más significativa en este estudio; posee un escurrimiento menor, atribuible a que en esa zona es donde se efectúa la mayor superficie destinada al cultivo de arroz y el propio sistema de irrigación que posee dicho cultivo es quien podría alterar el escurrimiento en condiciones normales.

CARACTERIZACION HIDROQUIMICA DEL ARROYO DE LA ENSENADA, DEPARTAMENTO DIAMANTE (E.RIOS)

Vivot¹, E.; Kieffer, L.²; Prósperi, C.³; Gieco, A.¹; Dragan, A.¹; Sánchez, C.¹;
Ormaechea, M.¹; De la Sierra, V.²; Guerra, E.¹

¹ Fac. de Cs. Agropecuarias (UNER). Ruta Prov. 11, km 10 (3101). Oro Verde. Argentina. ² INTEC (UNL – CONICET). Güemes 3450 (3000). Santa Fe. Argentina. ³ Fac. de C.E.F. y Naturales (UNC). Av. Vélez Sársfield 299 (5000). Córdoba. Argentina. evivot@fca.uner.edu.ar

El arroyo de la Ensenada se encuentra en el departamento Diamante, provincia de Entre Ríos, y constituye un tributario del Río Paraná. Su cuenca se encuentra en una región que posee varios asentamientos poblacionales y donde el principal uso del suelo es destinado a agricultura extensiva. En el marco de un estudio más amplio, se realizaron muestreos estacionales durante dos años en las aguas superficiales del arroyo en cuatro sitios para la determinación de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos utilizando métodos estandarizados. Los resultados han permitido la caracterización hidroquímica del curso, mostrando aguas con valores medios de conductividad eléctrica de 829 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y de pH de 7,37. Se ha verificado predominancia del catión sodio, con 141 ppm, por sobre la dureza total que alcanzó los 171 ppm en CaCO_3 , tipificada como dureza media. Es relevante la presencia de bicarbonatos, que promedian los 497 ppm, por sobre sulfatos, con 81 ppm, y los cloruros, con 27 ppm; guarismos que clasifican las aguas como bicarbonatadas sódicas. No se detectaron concentraciones inconvenientes en los metales pesados Cd y Pb, no así en Hg que mostró valores superiores a 0,2 $\mu\text{g}/\text{L}$, al igual que el As que superó los 15 $\mu\text{g}/\text{L}$ en varios sitios, es decir valores que limitan los posibles usos del recurso. La información microbiológica ha mostrado valores aceptables y variables según las estaciones, mostrando la presencia de coliformes totales entre 0 y $4,5 \cdot 10^3$ bacterias/100 mL y de bacterias termotolerantes entre 0 y $9,4 \cdot 10^3$ bacterias/100 mL; con excepción de un muestreo de primavera que determinó $2,5 \cdot 10^4$ bacterias/100 mL para ambos casos. El análisis de las comunidades de cianobacterias detectó la presencia del género *Microcystis* indicadora de alta eutroficación en el tramo bajo de la cuenca.

**ESTUDIOS HIDROLÓGICOS, HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES
COMO BASE DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.
CUENCA DEL ARROYO FELICIANO (ENTRE RÍOS, ARGENTINA)**

Zucarelli, V.; Morruesi, M.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. Casilla de Correo 217, (3000) Santa Fe, Argentina. TE: +54 342 4 575 246, int. 167. zuca@fich1.unl.edu.ar

La cuenca del Arroyo Feliciano, en la actualidad, constituye un claro ejemplo de la intensificación del uso de los recursos naturales sin una ordenada gestión de los mismos. En dicha cuenca, que ocupa unos 8.300 km² del norte y noroeste de la provincia de Entre Ríos, República Argentina, se ha transformado la actividad preponderantemente de ganadería extensiva a una expansión ilimitada de la agricultura, siendo los cultivos principales el arroz y la soja.

Sumado a esto, la creciente crisis sobre el agua constituye una crisis de gobernabilidad, en la cual las sociedades deben administrar el agua racionalmente a fin de lograr una gestión sostenible de los recursos hídricos.

En este trabajo se presentan los estudios hidrológicos, hidrogeológicos y ambientales que permiten la evaluación en calidad y cantidad del recurso, sus usos consuntivos, su disponibilidad y demanda, lo cual, junto con la planificación, el gerenciamiento y el control constituyen las etapas para generar un adecuado programa de gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Arroyo Feliciano.

EVOLUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL CINTURÓN VERDE DE MENDOZA, ARGENTINA – SEGUNDA FASE

Zuluaga, J.¹⁻²; Rearte, E.¹; Drovandi, A.²; Bermejillo, A.¹; Filippini, M.¹; Cónsoli, D.¹; Salcedo, C.¹; Valdes, A.¹; Morsucci, A.²; Pereyra, M.¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo - A. Brown 500 (5505) Chacras de Coria, Mendoza, Argentina. ² CRA-INA - Belgrano 210 Oeste (5500) Mendoza, Argentina.

³ Inspección Desagüantes industriales Colector Pescara. jzuluaga@cuidad.com.ar

La zona de estudio se ubica en el Cinturón Verde del área metropolitana de Mendoza, caracterizado por la producción intensiva de hortalizas. Comprende los distritos de Los Corralitos, La Primavera, Kilómetro 8, Mundo Nuevo y Las Violetas.

En el área existe un importante aporte de agua subterránea, recibándose en forma permanente aportes de vertientes y eventualmente desagües industriales, pluviales y de drenaje. El objetivo general del trabajo fue evaluar, en el Cinturón Verde de Mendoza, la calidad del agua de riego superficial y subterránea a lo largo del ciclo agrícola. Este grupo de investigación evalúa parámetros de calidad del agua de la zona desde el año 1999 (con financiamiento de CRA-INA y SECTyP-UNCuyo para el bienio 2011/2013), habiéndose realizado muestreos periódicos en 10 sitios fijos estratégicamente seleccionados, para evaluar nitratos, fosfatos, pH, CEA y algunos metales pesados. Se nota una diferencia entre la calidad del agua subterránea, superior a la de origen superficial y con menores variaciones estacionales. En ocasiones los valores de pH menores a 6 indican la presencia de vertidos de industrias agroalimentarias. Las aguas de drenaje pertenecen a la categoría C4 de Riverside, incluyendo el Arroyo Leyes que alcanza los mayores valores de salinidad. El resto de las aguas superficiales y las subterráneas en general se encuentran en la categoría C3S1, con “salinidad media a alta y baja peligrosidad sódica”, cuyo uso debería remitirse a suelos de moderada a buena permeabilidad y en cultivos de mediana tolerancia a la salinidad. Las aguas subterráneas provenientes del primer nivel de explotación son levemente más sódicas que el resto; en las aguas superficiales los mayores valores de sodicidad aparecen en el Arroyo Leyes. En cuanto a los metales pesados, los tenores de plomo, cobre y zinc, se mantuvieron por debajo de los límites de la normativa. A partir del 2003 la puesta en funcionamiento de la presa Embalse Potrerillos ha producido un sustancial cambio en el manejo del riego y en la calidad del agua.

ALTERNATIVAS DE REMOCIÓN DE ARSÉNICO DEL AGUA MEDIANTE EL USO DE BIOSORBENTES Y HUMEDALES CONSTRUIDOS

Corroto, C.^{1,2}; Pérez Carrera, A.^{1,3}; Calderón, E.²; Fernández Cirelli, A.^{1,3}

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA). Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad de Buenos Aires. ²Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA) ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). corroto@fvet.uba.ar

El arsénico (As) es un elemento de amplia distribución en Argentina, que se encuentra habitualmente como especie disuelta en el agua superficial o subterránea. Este elemento produce serias alteraciones en la salud del hombre y de los animales, por ello se han desarrollado diferentes alternativas para su remoción del agua de bebida. Una de las tecnologías utilizadas es la Osmosis Inversa (OI), que permite alcanzar altos niveles de remoción. Sin embargo, en algunos casos, su utilización puede generar problemas ambientales cuando el agua de rechazo es eliminada sin tratamiento previo, debido a que concentra, entre cuatro y cinco veces, las sales disueltas. En aquellos lugares donde se use la OI para eliminar As del agua de bebida, la elevada concentración del mismo en el agua de rechazo puede alterar la calidad del agua del cuerpo receptor y causar impactos negativos sobre la biota acuática. En la literatura se describen los efectos tóxicos del As sobre algunas especies de anfibios, insectos y peces. Las tecnologías modernas consideran a los biosorbentes, como un material prometedor para la remoción de As. En algunos casos, se han comprobado porcentajes de remoción cercanos al 95%. En nuestro laboratorio hemos realizado experiencias de laboratorio en sistema batch. Las concentraciones de As que se ensayaron fueron: 0,5, 1 y 2 mg/l. En cada sistema se recolectaron muestras a diferentes tiempos para analizar las variaciones en la concentración de As, que fueron determinadas por ICP-OES, según normas APHA, 1998. Los mejores resultados se obtuvieron con la macrófita *Lemma minor*, removiendo hasta el 52% del As total. En base a los resultados obtenidos, el objetivo de este trabajo es aportar una solución tecnológica eficiente, sostenible, económica y ambientalmente sustentable para el tratamiento y disposición del agua de rechazo de las plantas de OI a través del uso de biosorbentes o humedales construidos.

INDICADORES DE EXPOSICIÓN AL ARSÉNICO EN BOVINOS.

Pérez Carrera^{1,2}, A.; Fernández Cirelli^{1,2}, A.

¹ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) alpc@fvet.uba.ar

El arsénico es un contaminante natural de aguas subterráneas en una amplia zona de Argentina. Este trabajo fue realizado en la zona sudeste de la provincia de Córdoba, una de las regiones más afectadas por la presencia de este elemento. La información a nivel mundial acerca de la exposición del ganado bovino al arsénico es escasa. En este trabajo, se determinaron las concentraciones de arsénico en agua de bebida, riñón, hígado y pelos en bovinos nacidos y criados en la zona de estudio. Los órganos analizados fueron seleccionados considerando su importancia en el metabolismo y excreción de elementos tóxicos, mientras que el pelo es un indicador de exposición crónica al arsénico ampliamente utilizado en humanos. Las determinaciones fueron realizadas por espectrometría de emisión atómica (ICP-OES). En agua, los niveles estuvieron entre 0,04 y 2,8 mg/L. La concentración de arsénico en hígado estuvo entre 27 y 46,5 ng/g y en riñón, entre 24 y 73,2 ng/g; los niveles hallados estuvieron dentro de los límites recomendados por SENASA a nivel nacional. Sin embargo, coinciden con los informados por otros autores a nivel internacional en animales considerados expuestos al arsénico. En el pelo, los niveles de arsénico estuvieron entre 28 y 490 ng/g. Estos niveles pueden atribuirse a la presencia de arsénico en el agua de bebida, debido a que en trabajos previos realizados, los niveles hallados en suelo y forraje fueron bajos. Se encontró una correlación significativa y positiva entre los niveles de arsénico en pelo y en agua de bebida ($R = 0,7$, $p < 0,05$). Esto indica que, al igual que en humanos, si el nivel de arsénico en agua de bebida se incrementa, esto se ve reflejado en los niveles hallados en el pelo de los animales.

AUTORES

- Abbruzzese, D., 6
 Aguirre, V., 32
 Álvarez, M., 8
 Ambros, L., 72
 Andriulo, A., 69
 Arellano, F., 71
 Arreghini, S., 10, 43, 63
 Auer, A., 7
 Avigliano, E., 9, 34
 Balestri, L., 14
 Bárbaro N., 6
 Bárbaro, N., 6
 Bargiela, M., 43, 63
 Barrera Fernández, E., 10
 Barros, M., 10
 Bartra Vásquez, L., 11
 Basílico, G., 12
 Belcher, B., 13
 Bentos, C., 48
 Bermejillo, A., 78
 Bernardis, H., 11
 Blanco, C., 72
 Blarasin, M., 31, 40, 49
 Bolaño, V., 14
 Bonel, N., 15
 Borello, L., 16
 Boyadjian, A., 65
 Bruschi, J., 39
 Bustamante, P., 37
 Cabrera Di Piramo, C., 17
 Cabrera, A., 49
 Cáceres, E., 24
 Calderón, E., 79
 Callicó Fortunato, R., 9, 34
 Carbó, L., 18
 Casanovas, G., 63
 Casares, M., 25
 Cáseres, S., 11
 Castro, M., 19
 Cerone, S., 39
 Charlón, V., 20
 Chiocchio, V., 68
 Chirkes, J., 21
 Colasurdo, V., 22, 23
 Cónsoli, D., 27, 78
 Cony, N., 24
 Coronel, M., 37
 Corroto, C., 79
 Currie, H., 11, 32, 74, 75
 Daniel, E., 41
 de Cabo, L., 12, 25, 53
 De la Sierra, V., 76
 Decaminada, E., 72
 Dediol, C., 27
 Degiovanni, S., 31
 Della Vecchia, F., 63
 Do Carmo, L., 10
 Domingo, R., 37
 Doyle, M., 26
 Dragan, A., 76
 Drovandi, A., 27, 78
 du Mortier, C., 8, 16, 33

- Duek, A., 28
Dundas, G., 29
Echaniz, S., 30
Echevarria, K., 31
Entraigas, I., 73
Escalante, M., 32
Escudero, R., 33
Faggi, A., 53
Faita, E., 65
Fanelli, M., 64
Fasciolo, G., 28
Faverín, C., 41
Fernández Cirelli, A., 8, 19, 21, 29, 34,
42, 56, 57, 70, 71, 79, 80
Ferrer, N., 24
Ferrero, V., 15
Filippini, M., 27, 78
Gaggioli, C., 36
Galicio, M., 42
Gambero, M., 49
García, A., 43
García, C., 37
García, I., 25, 38
García, M., 39
Ghibaudó, M., 47
Gieco, A., 76
Gil, S., 66
Gili, A., 13
Gisela, A., 59
Giuliano, A., 40
Glok, G., 41
González Morinigo, E., 15
Grassi, D., 42
Grondona, S., 52
Grosman, F., 22, 23
Guerra, E., 76
Heredia, O., 21, 54
Hernández, G., 34
Herrera, V., 37
Herrero, M., 18, 20, 66, 67
Iglesias, D., 50
Iorio, A., 10, 43, 58, 63
Iriel, A., 29
Kieffer, L., 76
Kruk, C., 17
Lagorio M., 29
Lang, M., 59
Larre Maida, C., 32
Lavado, R., 68
León, A., 45, 46
Lima, M., 52
Llinares, A., 47
Lombardo, D., 49
López, G., 48
Magdaleno, A., 12
Maldonado, L., 49
Manazza, J., 50
Marbán, L., 38
Maresca, S., 41
Marín, S., 26
Marras, C., 33
Martinez, D., 52
Martínez, M., 41
Masciotta, A., 51

- Massone, H., 41, 52
Mattiello, R., 48
Melignani, E., 53
Mendoza, R., 25, 38
Mengoni, H., 54
Messutto, D., 45, 46
Migueltoarena, V., 73
Morrsuesi, M., 77
Morsucci, A., 27, 78
Moscuza, H., 57
Nacif, N., 27
Noellemeyer, E., 36
Ojeda, C., 19
Ormaechea, M., 76
Palacio, M., 47
Pereyra, M., 78
Pérez Carrera, A., 7, 34, 79, 80
Pesce, S., 47
Pessagno, R., 57
Ponce, J., 13
Prieto, T., 49
Prósperi, C., 76
Puntoriero, M., 56
Quiroga, A., 36
Quiroz Londoño, M., 52
Ramis, L., 8
Ramos M., 57
Rearte, A., 43
Rearte, E., 78
Rearte, T., 58
Rebuelto, M., 66
Reinaudi, N., 13, 59
Rendina, A., 10, 43
Reymundo, F., 63
Riedl, S., 64
Rodríguez Gallego, L., 17
Ros, M., 65
Rosane, B., 59
Salcedo, C., 78
Sampietro, S., 48
Sánchez, C., 76
Sánchez, T., 13
Sansalone, M., 25
Sansinanea, A., 39
Sanzano, P., 22, 23
Sardi, G., 66, 67
Schenone, N., 71
Serafini, R., 63
Sinfreu, M., 49
Sosa, O., 11
Soto, J., 45, 46
Spagnoletti, F., 68
Sunino, G., 23
Tobar, N., 68
Torti, J., 69
Troncoso, J., 57, 70
Valdes, A., 27, 78
Varni, M., 73
Vazquez, F., 71
Veksler Hess, J., 72
Velez, C., 58
Vercelli, N., 73
Vidal, D., 55
Vignatti, A., 30

Villacorta, P., 47

Villalba, Y., 10

Virt, L., 74, 75

Vivot, E., 76

Volpedo, A., 7, 9, 34, 55, 56

Vuolo, J., 64

Zanguettin Pereira, J., 56

Zucarelli, V., 77

Zuluaga, J., 27, 78