

# III Jornadas Interdisciplinarias Ciclo del Agua en Agroecosistemas



**EDITOR**

**Alicia Fernández Cirelli**



**UBA**  
Universidad de Buenos Aires



# III Jornadas Interdisciplinarias *Ciclo del Agua en Agroecosistemas*

19, 20 y 21 de Noviembre de 2014

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Investigaciones en Producción Animal  
(INPA)  
UBA - CONICET

Centro de Estudios Transdisciplinarios del  
Agua (CETA)  
Instituto UBA

III Jornadas Interdisciplinarias Ciclo del Agua en Agroecosistemas /Alejandra Vanina Volpedo... [et al.];  
compilado por Alejo Pérez Carrera. – 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Agua y  
Producción Animal, 2014.

E-Book

ISBN 978-987-33-6282-8

1. Agroecosistemas 2. Jornadas 3. I. Volpedo, Alejandra Vanina II. Pérez Carrera, Alejo, Comp.

CDD 630

Fecha de catalogación: 10/11/2014

Editora: Alicia Fernández Cirelli

Compilador: Alejo L. Pérez Carrera

Autores: Alejandra V. Volpedo  
Cynthia Edith Corroto  
Flavia Elisa Arellano  
Cristina V. Alvarez Gonçalvez

*Diseño y composición: Álvarez Gonçalvez, C. V.; Arellano, F. E.; Corroto, C. E.*

Queda hecho el depósito que marca la ley 11723

ISBN 978-987-33-6282-8

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del *copyright*. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

# **Comité Organizador**

**Marcelo Miguez**  
Presidente Honorario

**Alicia Fernández Cirelli**  
Presidente

**Alejo Pérez Carrera**  
Vicepresidente 1°

**Alejandra Volpedo**  
Vicepresidente 2°

**Matías Muñoz**  
Secretario

**Cristina V. Alvarez Gonçalvez**  
Vocal

**Sergio Mogliatti**  
Vocal

**Flavia E. Arellano**  
Vocal

**Romina Pessagno**  
Vocal

**Elizabeth Breininger**  
Vocal

**María Laura Puntoriero**  
Vocal

**Roberta Callicó Fortunato**  
Vocal

**María Laura Ramos**  
Vocal

**Cynthia E. Corroto**  
Vocal

**Mariana Vaccaro**  
Vocal

**María Laura Fischman**  
Vocal

**Jorge Veksler Hess**  
Vocal

## **Colaboradores**

Analia Iriel, Julián Rodríguez Vida, Gustavo Thompson, Fernanda J. Vázquez,  
Hector F. Chiochio, Cecilia Blas, Pablo G. Fernández.

## ***Comité Científico***

Elena Abraham (IADIZA-CONICET)

Raúl Lavado (FAUBA)

María Teresa Alarcón (CIMAV-México)

Luis Ambros (FVET-UBA)

Guillermo Bavera (UNRC)

Max Billib (LUH, Alemania)

Enrique Calderón (FI-UBA)

Andrea Calzetta Resio (FVET-UBA)

Alicia Fernández Cirelli (FVET-UBA)

Ma. Alejandra Herrero (FVET-UBA)

Eduardo Holzapfel (UDEEC-Chile)

Alicia Iorio (FAUBA)

Gustavo Jaurena (FAUBA)

Raúl Lopardo (INA)

Cristobal Lozeco (UNL)

André Martins Vaz Dos Santos (UFPR)

Héctor Massone (UNdMP)

Carlos Moscuza (FVET-UBA)

Alejo Pérez Carrera (FVET-UBA)

Jorge Pilar (UNNE)

Ricardo Sager (INTA)

María Cristina Saucedo (INTA)

Mario Schreider (UNL)

Alejandra Volpedo (FVET-UBA)

## INDICE DE AUTORES

Acerbo, M.....	1, 53	Castro A.....	59
Alonso, M.....	34, 51	Chagas, C.I.....	28
Alvarez Gonçalvez, C.V.....	2, 3, 4	Colasurdo, V.....	5
Amdan, M.L.....	83	Colautti, D.....	17
Arborno, M.....	82	Comte, G.....	18
Arellano, F.E.....	4	Córdoba J.....	19
Ariganello, F.....	42	Córdoba, M.....	53
Astrada, E.....	61	Corradetti, M.A.....	10
Ateca, M.R.....	79	Corroto, C.....	20
Avigliano, E.....	18	Courtalón, P.....	61
Baglivi, J.C.....	5	Crisafulli, M.....	5
Baracco, M.....	32	Cruz, L.A.....	21
Barros, M.J.....	6	Cukierman, A.L.....	49
Basán Nickisch, M.....	7, 8	Curutchet, G.....	42
Basílico, G.M.....	9	D'ambrosio E.....	66
Behrends Kraemer, F.....	28	Damiano F.....	58
Bentos, C.....	66	de Cabo, L.....	9
Bert, F.....	35	de los Ríos, A.....	6
Bettera, S.....	31, 52	de Miguel Fernández, C.....	22
Bilbao, G.N.....	10	Defilipis, C.....	78
Blanco, C.....	53	del Rosso, F.....	18
Blarasin, M.....	11, 31, 37, 38, 44	Di Maggio, J.....	5
Bó, R.F.....	61	Diaz E.L.....	26
Bolkovic, M.L.....	61	Diaz, L.....	23
Bollatti, M.B.....	12	Díaz, M.S.....	5
Bonelli, P.R.....	49	Dillon, E.....	74, 75
Bonta, M.....	48	Dománico, A.....	27
Borel, L.....	66	Domínguez, A.....	32, 33
Borús J.A.....	59	Drovandi, A.....	24
Brauer, S.....	2	du Mortier, C.....	25
Bruschi, J.....	34	Duarte O.C.....	26
Calderón, E.....	20	Duque, S.R.....	21
Callico Fortunato, R.....	73	Esmoriz, G.F.....	79
Calzetta Resio, A.....	4, 53, 65	Espinach Ros, A.....	27
Candal, R.....	42	Estrada, V.....	5
Cano, E.O.....	13	Fabricante, I.....	41
Carbo, L.....	48	Faggi, A.....	9
Carvalho, B.M.....	14	Feijoo, G.....	60
Casa, V.....	15	Fernández Cirelli, A.....	2, 3, 4, 16, 20, 29, 40,
Castillo Parra, C.A.....	16	.....	55, 60, 62, 64, 74, 75

Fernández, M.....	78	Mataloni, G.....	15
Fernández, P.L.....	28	Matteoda, E.....	37, 44, 52
Fiorini, J.....	78	Menéndez, A.....	35
Fontoura, N.F.....	14	Miguez, M.....	1
Francavilla, G.....	79	Minotti, P.....	41
Freiheit, A.....	70	Molina, D.A.....	46, 47
Frigerio C.....	31	Moscuzza, C.H.....	62
Frigerio, C.....	52	Moyano Salcedo, A.....	48
Galicio, M.....	65	Nanni, A.....	61
Galli, L.....	72	Nunell, G.V.....	49
Gallo Mendoza, L.....	30	Olguín Salinas, H.F.....	59
Gambero, L.....	31	Olsson, J.P.....	50
Garbero, M.....	32, 33	Paludi, A.....	66
García N.M.....	26	Panozzi, C.....	51
García, M.C.....	34, 51	Parise, C.....	57
Garcia, P.E.....	35	Paruelo, J.M.....	83
Gasparovic, A.M.C.....	72	Peralta Gavensky, M.....	15
Gaynor, D.....	78	Pereyra, E.....	37, 52
Gayol, M.....	41	Pérez Carrera, A.....	2, 3, 4, 16, 20, 30, 53
Gil, S. B.....	36	Pérez Habiaga, G.....	54, 68
Gili, A.A.....	68	Pérez J.....	80
Giuliano Albo, M.J.....	37, 38, 52	Pessagno, R.C.....	55
Goessler, W.....	2	Petri, D.A.....	56
González Garraza, G.....	15	Piaggio, M.C.....	72
Grau, C.A.....	39	Pietrarelli, L.....	82
Grosman, F.....	5	Planes, E.....	57
Guerrero, J.M.....	5	Podestá, G.....	35
Hellmers, M.....	33	Prieto D.....	58
Herrero, M.....	48, 81	Puig, A.....	59
Iorio A.F.....	6, 77	Puntoriero, M.L.....	60
Iriel, A.....	21, 40	Quintana, R.D.....	61
Jelinsky, G.....	5	Quiroga A.....	58
Jobaggy, E.....	35	Quiroga, M.V.....	15
Kandus, P.....	41	Ramos, M.L.....	62
Krug, P.....	61	Re, F.....	63
Lagorio, M.G.....	40	Rearte, T.A.....	77
Leguía, H.....	82	Reinaudi, N.B.....	54, 68
Llorente, C.G.....	46, 47	Rendina, A.....	6
Lo Coco, G.....	61	Reposo, G.....	78
López, G.....	66	Rivas, M.....	72
López, M.....	63	Rodríguez Vida, J.....	64
López Greco, L.....	45, 80	Rodríguez, C.I.....	10
López Loveira, E.....	42	Rodríguez, E.M.....	45
Lozeco, C.....	43	Rojas, D.....	65
Lutri, V.....	44	Romanelli, A.....	34, 51
Mabragaña, E.....	18	Rosatto, H.G.....	39
Mac Loughlin, C.....	45	Rosso, J.J.....	18
Magnano, A.....	15, 61	Saenz, C.....	33
Marciano, A.....	80	Sampietro, S.....	66
Martínez R.S.....	58	Sánchez, J.....	82
Martinez Romero, A.....	32, 33	Sánchez, J.T.....	67
Martínez, L.....	78	Sánchez, L.....	7, 8

Sánchez, T.M.....	54, 68	Vaz dos Santos, A.....	76
Sansinanea, A.....	34	Veira, R.....	77
Santa Cruz, J. N.....	69	Vélez, C.G.....	77
Sanzano, P.....	5	Verón, P.....	78
Sardi, G.....	81	Vettorello, C.I.....	79
Schenone, N.....	18, 23	Viau, V.....	80
Seeber, G.....	70	Volpe, S.....	81
Sik, E.....	46	Volpedo, A.V.....	18, 47, 55, 60, 73
Sosa, D.....	7, 8	Zamar, J.L.....	82
Spach, H.L.....	14	Zolezzi, G.....	72
Storino, A.....	57	Zorzoli, P.A.....	46
Taller de Aguas.....	71		
Tanaro, J.D.....	72		
Thompson, G.....	64, 73		
Thorton, J.....	28		
Tomas, A.....	80		
Tosolini, R.....	7, 8		
Vaccaro, M.....	74, 75		

## **IMPORTANCIA DEL AGUA EN LA CALIDAD NUTRITIVA DEL CERDO**

**Acerbo, M.; Miguez, M.**

Catedra de Producción de Porcinos - Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA

macerbo@fvet.uba.ar

El agua es uno de los nutrientes indispensables para cualquier especie animal. En todo sistema intensivo, como es el caso de la cría porcina, la calidad y la disponibilidad de agua son factores determinantes a tener en consideración. Deficiencias en alguno de éstos inciden en forma negativa en la salud y en la productividad de los animales, conduciendo a importantes pérdidas económicas en el sistema productivo. Una correcta planificación de un establecimiento debe contemplar el número de animales por categoría a lo largo del año para un correcto cálculo del consumo de agua diario. El flujo y palatabilidad de agua, el tipo de bebedero, la alimentación, el clima tienen incidencia directa en el consumo y, de no tenerlos en cuenta pueden afectar el estatus sanitario de los animales. En cuanto a la calidad es importante el control periódico con la finalidad de determinar pH, el total de sólidos disueltos, el nivel de nitratos y nitritos. Considerando al agua como uno de los principales componentes de la nutrición evitaremos pérdidas productivas no deseadas.

## CORRELACIÓN ENTRE ARSÉNICO Y VANADIO EN TEJIDOS BOVINOS EN ARGENTINA

**Alvarez Gonçalvez, C.V.<sup>1,2</sup>; Pérez Carrera, A.L.<sup>1,2,3</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1,2,3</sup>; Brauer, S.<sup>4</sup>; Goessler, W.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA). <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>4</sup>Universidad de Graz, Austria

alvarezgonc@fvvet.uba.ar, ceta@fvvet.uba.ar, inpa@fvvet.uba.ar

El arsénico (As) y el vanadio (V) son dos elementos presentes en el agua subterránea usada como agua de bebida animal, y ha sido observada una correlación positiva entre las concentraciones de estos dos elementos en el agua debido a su origen común. Estos elementos pueden ser transferidos desde el agua de bebida a los tejidos animales, pudiendo implicar un riesgo para los seres humanos o producir un impacto negativo sobre la salud y la producción animal. El objetivo de este estudio es determinar los niveles de As y V en hígado y riñón bovino, y estudiar la correlación entre sus concentraciones. Las muestras de tejido fueron recolectadas directamente después de la faena. Las mismas fueron digeridas con ácido nítrico y se cuantificó la concentración de estos elementos traza por la técnica de Espectroscopía de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS). Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente y la correlación entre ambos elementos se calculó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La concentración de As total en hígado varió en un rango de 25 to 154 µg/kg (peso seco) y en un rango de 84 to 500 µg/kg (peso seco) en riñón. La concentración de V total en hígado varió en un rango de 63 to 2205 µg/kg (peso seco) y en un rango de 105 to 1479 µg/kg (peso seco) en riñón. No se encontraron correlaciones mayores a 0,7 entre ambos elementos ni en hígado ( $r = 0,57$ ; p-valor 0,23) ni en riñón ( $r = 0,29$ ; p-valor 0,33). Los resultados obtenidos indican que no hay una correlación positiva entre las concentraciones de As y V en ninguno de los dos tejidos analizados. También se observaron mayores concentraciones de As en riñón que en hígado; mientras que para el V, los niveles más altos están en el hígado. Esto refleja la existencia, en el ganado bovino, de un metabolismo diferente de ambos elementos. Asimismo, se observa que los niveles de V en los tejidos son muy altos con respecto a los niveles de As. Debido a que el V podría dar lugar a toxicidad hepática y renal, los resultados obtenidos indican un posible riesgo para la salud del ganado y la producción.

## **EFFECTO DEL AS (V) EN LA GERMINACIÓN DEL TREBOL ROJO *Trifolium pratense L.***

**Alvarez Gonçalvez, C.V.; Rodriguez, M.; Pérez Carrera, A.; Fernández Cirelli, A.**

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA). Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.

magali.rodriguez.4@gmail.com, ceta@fvvet.uba.ar, inpa@fvvet.uba.ar

El trébol rojo (*Trifolium pratense L.*) es una especie frecuentemente utilizada, en la región pampeana, como forrajera para el ganado bovino. Entre las ventajas de su utilización podemos encontrar buena adaptación, bajo costo y ausencia de plagas y patógenos importantes. En la región Chacopampeana el agua subterránea, principal fuente de abastecimiento para la población local, suele contener elevados niveles de arsénico y otros elementos traza asociados. Se ha observado que el arsénico (As) presente en el suelo y agua de riego puede ingresar a las plantas y acumularse en ellas provocando efectos deletéreos. De allí podría transferirse al ganado implicando un riesgo para los consumidores. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del riego con As (V) en la germinación del trébol rojo. Para ello se sometieron grupos de 30 semillas a soluciones de As (V) de 50, 100, 500, 1000 y 5000 µg/L. Se realizó un control negativo con agua deionizada y un control positivo con dicromato de potasio. Se colocaron las semillas en cajas plásticas sobre papel de filtro estéril y no tóxico embebido en 5ml de cada una de las soluciones. Todos los ensayos se realizaron por triplicado. El experimento se llevó a cabo en condiciones controladas de temperatura y humedad, y en oscuridad durante 7 días. Luego de ese período se contabilizó el número de semillas germinadas sobre el total. Se aplicaron test estadísticos para determinar diferencias significativas entre los tratamientos, la concentración efectiva 50 (CE<sub>50</sub>). Se observaron diferencias significativas en los porcentajes de inhibición de la germinación e inhibición de la elongación radicular, observándose efecto negativo del arsénico (V) sobre las semillas de trébol. Esto evidencia la necesidad de profundizar los estudios del efecto y la transferencia de As al forraje, con el fin de asegurar la calidad y seguridad en la alimentación animal como primer eslabón de la cadena alimentaria.

## **ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE ELEMENTOS TRAZA EN LECHE DE OVINOS, CAPRINOS Y BOVINOS**

**Arellano, F.E.<sup>1,2,4</sup>; Pérez Carrera, A.L.<sup>1,2,4</sup>; Alvarez Gonçalvez, C.V.<sup>1,2</sup>; Calzetta Resio, A.N.<sup>1,2,3</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1,2,4</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal (UBA-CONICET). <sup>2</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (FCV- UBA). <sup>3</sup>Centro de Estudios para la Producción y Seguridad alimentaria, (FCV-UBA). <sup>4</sup>Cátedra de Química Orgánica, (FCV-UBA)

farellano@fvvet.uba.ar

Las tendencias actuales en el consumo de productos agropecuarios demandan estándares de calidad cada vez más estrictos. En el caso de la leche y sus productos derivados, la acumulación de algunos elementos traza inorgánicos puede afectar la salud humana. Actualmente al consumo de productos lácteos de origen bovino, se le han sumado los procedentes de producciones ovinas y caprinas. En los sistemas productivos de estas especies, la calidad del agua y el alimento son fundamentales para el adecuado crecimiento, desarrollo y salud de los animales. Los elementos traza pueden llegar a los animales a través del agua de bebida y del forraje, y acumularse en los distintos tejidos o transferirse a la secreción láctea. El principal objetivo de este trabajo fue analizar el contenido de elementos traza (As, Cu, Cr, Ni, V y Zn) en muestras de leche en polvo entera y descremada de vaca y cabra, y muestras de leche ovina fluida. Para realizar las determinaciones se pesaron 3 gr de cada muestra y se las digirió por vía seca (horno mufla). Las muestras de leche ovina fueron previamente liofilizadas. Se determinó la presencia de los elementos traza bajo estudio mediante el uso de espectrometría de masa por plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Comparando la composición de las distintas leches, se puede observar que la leche de oveja presentó menor concentración de As ( $\leq 0,005$  mg/kg) y V (0 a 0,035 mg/kg) que el resto de las muestras, y a su vez presentaron mayor concentración de Cu (0,20 a 1,44 mg/kg), Cr (0,01 a 0,18 mg/kg), Ni (0 a 0,50 mg/kg) y Pb (0,03 a 2,53 mg/kg). La concentración de Zn fueron los valores más altos (20,88 a 53,41 mg/kg), tanto en leches de oveja como en leches en polvo. Teniendo en cuenta los límites de concentración de elementos traza de carácter tóxico establecidos por el Mercosur (Res. 12/2011), As (0,05 mg/kg), Cr (0,1 mg/kg), Cu (2 mg/kg) y Pb (0,02 mg/kg), solo los niveles de plomo y cromo, en las muestras de leche ovina, superaron estos valores.

## UN APORTE PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DEL EMBALSE PASO DE LAS PIEDRAS

**Baglivi, J.C.<sup>1</sup>; Colasurdo, V.<sup>2,3</sup>; Crisafulli, M.<sup>1</sup>; Díaz, M.S.<sup>4</sup>; Di Maggio, J.<sup>4</sup>; Estrada, V.<sup>4</sup>;  
Grosman, F.<sup>2,5</sup>; Guerrero, J.M.<sup>1</sup>; Jelinsky, G.<sup>1</sup>; Sanzano, P.<sup>2,5</sup>**

<sup>1</sup>Autoridad del Agua Provincia de Buenos Aires. <sup>2</sup>Instituto Multidisciplinario Sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, UNCPBA. <sup>3</sup>Fac. de Ingeniería, UNCPBA. <sup>4</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Universidad Nacional del Sur – CONICET. <sup>5</sup>Fac. de Cs. Veterinarias, UNCPBA

fgrosman@faa.unicen.edu.ar

El Embalse Paso de la Piedras (provincia de Buenos Aires), fue construido con la finalidad de proveer agua para consumo humano a Bahía Blanca y Punta Alta (450000 habitantes) y al polo industrial y petroquímico. El principal afluente es el arroyo Sauce Grande, con un promedio de 4,5 m<sup>3</sup>/seg; en relevancia continúa A° El Divisorio (1,5 m<sup>3</sup>/seg). Posee una superficie aproximada a las 4000 ha, pero su volumen y nivel hidrométrico depende de las variaciones anuales en las precipitaciones regionales. Dada su importancia desde lo social, económico, político y otros aspectos, se han realizado diversos estudios limnológicos e hidrológicos tendientes a su gestión, con énfasis en una de sus principales problemáticas como son las recurrentes floraciones algales que afectan la calidad de agua. La complejidad que el sistema posee desde los diferentes aspectos mencionados amerita un enfoque interinstitucional y transdisciplinario, así como todos los esfuerzos en pos de lograr una gestión integrada de este recurso. El objetivo de la ponencia es dar a conocer los resultados preliminares obtenidos en la calibración de un modelo que describe, mediante la formulación de balances de masa, la dinámica temporal y espacial de nutrientes, fito y zooplancton y peces. Concentraciones de oxígeno disuelto, carbono orgánico particulado y disuelto, de fósforo y nitrógeno (en distintos estados) en las principales cuencas de aporte y lago, perfiles temporales de temperatura, radiación solar y caudales, son considerados entradas del modelo. En la etapa de calibración son utilizados los perfiles temporales correspondientes a la concentración y composición de algas diferenciadas en diatomeas, clorofitas y cianobacterias y densidad de zooplancton (copépodos y cladóceros), dientudo (*Oligosarcus jenynsi*) y pejerrey *Odontesthes bonariensis* diferenciado en tres intervalos de longitud, por ser la especie dominante. Los resultados obtenidos permiten modelar la estructura y funcionamiento del lugar, evaluar distintas estrategias de restauración y posibles efectos.

## **EFFECTO FITOTÓXICO DE EXTRACTOS ACUOSOS DEL RASPADO DE CUERO SOBRE EL CRECIMIENTO RADICULAR DE RYE GRASS (*Lolium perenne* L.)**

**Barros, M.J.; Rendina, A.; de los Ríos, A.; Iorio A.F.**

Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

mbarros@agro.uba.ar

Como parte de la evaluación del riesgo ambiental de un ambiente terrestre en el que el suelo contaminado con cromo (Cr) fue afectado por el depósito no controlado de residuos de raspado de cuero, se realizó un bioensayo ecotoxicológico empleando semillas de rye grass (*Lolium perenne* L.). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto fitotóxico de extractos acuosos del raspado de cuero sobre el crecimiento radicular de rye grass (*Lolium perenne* L.) como organismo de prueba. El residuo del raspado utilizado en el ensayo posee 2% P/P de cromo (Cr). El extracto se obtuvo a partir de una mezcla de 50 g del material con 100 mL de agua desionizada, agitada durante 6 horas y centrifugada a 8000 rpm durante 20 minutos. La concentración de Cr en el extracto fue 7,5 mg/L. Para el riego de las bandejas se prepararon diluciones utilizando un factor de 0.5 abarcando un amplio intervalo de concentraciones (100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1,60%). Se condujo un tratamiento control negativo con agua desionizada, y un control positivo con un tóxico de referencia en el que obtuvo 0% de germinación. A los 10 días del inicio del ensayo se extrajeron las plántulas de las bandejas, se midió la longitud de las radículas y se calculó la elongación porcentual de radículas (ER%) en cada tratamiento. Con los datos obtenidos se elaboraron gráficos de dosis-respuesta. Se calculó el intervalo de confianza (95%). La mayor inhibición en la ER (25%, CI25) fue observada con diluciones de 25%, 12.5% y 6.25% del extracto. El extracto sin diluir (100%) y con diluciones del 50%, 1,6% y 1,12% no tuvieron diferencias significativas con el testigo con agua desionizada. Tomando como referencia la concentración inicial del extracto (100%) dividida entre la CI25 se obtuvo la unidad tóxica subletal (UTSL) o umbral subletal.

## **AGUA DE LLUVIA COMPLEMENTADA CON SUBTERRÁNEA PARA GANADERÍA**

**Basán Nickisch, M.<sup>1</sup>; Tosolini, R.<sup>2</sup>; Sánchez, L.<sup>1</sup>; Sosa, D.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>INTA EEA Reconquista. Ruta Nacional N° 11- Km 773. (3560) Reconquista, Santa Fe, Argentina. <sup>2</sup>INTA EEA Rafaela. Ruta Nacional N° 34- Km 227. (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina. <sup>3</sup>INA-CRL. Patricio Cullen 6161. (3000) Santa Fe, Argentina

basannickisch.mario@inta.gob.ar

En el norte de la provincia de Santa Fe, especialmente en la Cuña Boscosa, Bajos Submeridionales y Domo Occidental, se encuentran más de 3 millones de cabezas de ganado vacuno, donde uno de los principales condicionantes en la producción es la irregular calidad del agua subterránea para el abrevado de la hacienda. La fluctuación entre escenarios hidrológicos secos y húmedos repercute directamente en la producción, donde no solo varía el nivel freático del acuífero libre, único aprovechable, sino fundamentalmente la calidad química del agua. El INTA, articulando con el INA, con el Gobierno de Santa Fe y con Centros de Estudio de la UNL, ha concretado unidades demostrativas de investigación y transferencia en campos de productores y unidades experimentales de la Institución, diseñando y proponiendo distintas tecnologías consensuadas con los productores en lo que hace al manejo del agua de lluvia complementada con la subterránea. Sistematización de áreas de captación, diseño de represas para contrarrestar pérdidas por evaporación e infiltración, recarga de acuífero con perforaciones doble propósito, sistemas patas de araña, bombeos controlados, son algunas de ellas, enfatizando que dichos manejos son a escala predial, con el objetivo final de lograr el autoabastecimiento y el manejo sustentable del recurso.

## **GIRH PARA FINES GANADEROS EN EL NORTE SANTAFESINO**

**Basán Nickisch, M.<sup>1</sup>; Tosolini, R.<sup>2</sup>; Sánchez, L.<sup>1</sup>; Sosa, D.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>INTA EEA Reconquista. Ruta Nacional N° 11- Km 773. (3560) Reconquista, Santa Fe, Argentina. <sup>2</sup>INTA EEA Rafaela. Ruta Nacional N° 34- Km 227. (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina. <sup>3</sup>INA-CRL. Patricio Cullen 6161. (3000) Santa Fe, Argentina

basannickisch.mario@inta.gob.ar

En el norte de la provincia de Santa Fe, especialmente en la Cuña Boscosa, Bajos Submeridionales y Domo Occidental, se encuentran más de 3 millones de cabezas de ganado vacuno, donde uno de los principales condicionantes en la producción es la irregular calidad del agua subterránea para el abrevado de la hacienda.

La fluctuación entre escenarios hidrológicos secos y húmedos repercute directamente en la producción, donde no solo varía el nivel freático del acuífero libre, único aprovechable, sino fundamentalmente la calidad química del agua. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, articulando con el Instituto Nacional del Agua-Centro Regional Litoral, con el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente del Gobierno de Santa Fe y con Centros de Estudio de la UNL, potencian sus esfuerzos concretando unidades demostrativas de investigación y transferencia en campos de productores y unidades experimentales de la Institución, diseñando y proponiendo distintas tecnologías consensuadas con los productores en lo que hace al manejo del agua de lluvia complementada con la subterránea. El trabajo se basa en los trabajos de sistematización de las áreas de captación, el diseño de represas para contrarrestar pérdidas por evaporación e infiltración, la recarga del acuífero libre con perforaciones doble propósito, diferentes opciones de sistemas patas de araña, bombeos controlados, chupadores flotantes en las perforaciones son algunas de ellas, enfatizando que dichos manejos son a escala predial, con el objetivo final de lograr el autoabastecimiento y el manejo sustentable del recurso hídrico para actividades ganaderas, tanto ambiental como económico. Se hizo un seguimiento con 3 diferentes de tipos de sistemas, donde los mismos convergen a un tanque central de mezcla, para poder dotar a los animales con un agua que mantenga una calidad química con el mínimo gradiente posible durante el año. Las evaluaciones de variables clave: precipitación, conductividad eléctrica del agua/sales totales, caudal que se bombea y nivel dinámico del agua subterránea permiten estudiar la sustentabilidad de los sistemas en el tiempo, con más de 3 años de monitoreo permanente, donde se suman tecnologías y se visualizan las mejoras en la calidad del agua final.

## **SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) COMO INDICADOR DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA EN AGROECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**Basílico, G.M.<sup>1,2</sup>; de Cabo, L.<sup>1,2</sup>; Faggi, A.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <sup>2</sup>Universidad de Flores

[gabrielomarbasilico@hotmail.com](mailto:gabrielomarbasilico@hotmail.com)

La presencia de SST puede afectar la calidad del agua para varios usos: agua de bebida, industrial, protección de la vida acuática, además de estar asociados a tóxicos y patógenos. Durante el período 2010 y 2013 se llevaron a cabo muestreos de aguas superficiales y efluentes agroindustriales en las cuencas de los arroyos La Choza y Durazno (Buenos Aires, Argentina), determinándose según metodología estándar: SST, pH, conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto (OD), nutrientes y macroiones en 10 sitios. Como resultado del análisis de la información fisicoquímica producida, se encontraron correlaciones altamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre SST y pH, OD (ambas de signo -), N-amoniaco, fósforo reactivo soluble, fósforo total, carbono orgánico total, disuelto y particulado, sodio y DBO5 (todas de signo +). A partir de los resultados obtenidos se pone de relieve la importancia de medir esta variable en agroecosistemas pampeanos afectados por la contaminación hídrica por materia orgánica y nutrientes. Como ventaja adicional, su determinación analítica es sencilla y tiene un bajo costo, y por lo tanto debería incluirse en todos los planes de gestión del recurso hídrico en estos ambientes.

## **CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA UTILIZADA EN LA CRIANZA ARTIFICIAL DE TERNEROS EN LA CUENCA MAR Y SIERRAS, BUENOS AIRES**

**Bilbao, G.N.<sup>1</sup>; Corradetti, M.A.<sup>1</sup>; Rodríguez, C.I.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fac.Cs. Veterinarias (UNCPBA) y CINEA. <sup>2</sup>Fac. Cs. Humanas, UNCPBA

gladiola@vet.unicen.edu.ar

Un suministro adecuado de agua de buena calidad es esencial para una óptima salud animal y una máxima producción. Sin embargo son escasos los datos de la calidad del agua que consumen los terneros en nuestro sistema productivo. Durante los años 2008 y 2009 se tomaron muestras de agua para análisis bacteriológico y físico-químico en 50 establecimientos lecheros pertenecientes a la Cuenca Lechera Mar y Sierras, Provincia de Buenos Aires. Las muestras se tomaron desde la fuente de uso para consumo e higiene en la crianza de terneros. La potabilidad del agua se analizó según lo establecido por C.A.A. (art. 982, cap.12) investigándose recuento de bacterias mesófilas, coliformes totales, presencia de *Escherichia coli* y de *Pseudomona aeruginosa*. Las determinaciones físico-químicas incluyeron: pH, contenido de sales totales, dureza, iones mayoritarios (bicarbonatos, cloruros, sulfatos, sodio, potasio, calcio, magnesio y nitratos). Sólo el 24% (12/50) de los establecimientos presentaron aptitud bacteriológica. La principal causa de ineptitud fue el elevado recuento de coliformes totales 60% (30/50), de los cuales el 33,3 % (10/30) de los establecimientos poseen presencia de *Escherichia coli* y el 10% (3/30) *Pseudomona aeruginosa*. En cuanto a la calidad físico-química, se encontraron variaciones en el contenido salino y en la composición dependiendo de la ubicación de cada establecimiento a lo largo de la cuenca. En las zonas de recarga subterránea las aguas resultaron bicarbonatadas cálcicas, mientras que hacia la descarga se incrementó el contenido salino, resultando aguas bicarbonatadas sódicas con incremento del ión cloruro. Los parámetros físico-químicos cumplen en su mayoría con lo establecido en el C.A.A, a excepción del ión nitrato, dado que el 52% (26/50) de las muestras excedió el límite de 45 mg/L. Estos resultados demuestran un grado importante de contaminación fecal de las napas de agua subterráneas, lo cual puede actuar como fuente de contagio o factor de riesgo en la presentación de enfermedades del ternero neonato.

## **AGUAS SUBTERRÁNEAS EN CÓRDOBA, CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ACUÍFEROS, APTITUDES DE USO E IMPACTOS EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA-GANADERA**

**Blarasin M.**

Dpto. de Geología. Facultad de Cs. Exactas Físico Química y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto Ruta 36 km 601. 5800. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.  
mblarasin@exa.unrc.edu.ar

La trascendencia del agua subterránea es indiscutible por constituir la mayor reserva de agua dulce líquida del planeta, vital para sostener las actividades humanas, y porque constituye un agente geológico fundamental en múltiples procesos como la formación de paisajes, suelos y yacimientos y el sostenimiento de diversos ecosistemas (lagos, humedales, ríos, etc.). El monitoreo de parámetros hidráulicos y químicos de acuíferos es fundamental para identificar variaciones espacio-temporales y definir pautas de gestión y uso integrado de los recursos hídricos. En este trabajo se presentan las principales características de la dinámica y calidad natural de aguas subterráneas en Córdoba y los problemas ambientales en relación con actividades agropecuarias, a partir de resultados del análisis de parámetros geológicos e hidráulicos, geoquímicos básicos (iones disueltos mayoritarios, minoritarios y traza) e isotópicos ( $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ ). El agua subterránea de Córdoba se aloja principalmente en acuíferos libres o confinados situados a diferentes profundidades, cuyas variables características hidráulicas y químicas dependen de factores geológicos y climáticos. El acuífero libre, de espesor variable (aproximadamente hasta 100 m de profundidad), se desarrolla en sedimentos fluviales y eólicos Cuaternarios. Su recarga anual (reserva reguladora) varía entre 8 y 20 % de la precipitación, aunque las reservas totales son muy altas, especialmente en depósitos fluviales. Por ello, no se observan problemas ambientales ligados a la sobre explotación, si bien hubo un notorio aumento del agua usada para riego en la última década (caudales de extracción de hasta 400 m<sup>3</sup>/h), que generó descensos locales más evidentes de niveles piezométricos. En relación a la composición físico-química natural del agua, se destaca una evolución de salinidad y del tipo geoquímico en el sentido del flujo regional del agua, desde aguas dulces y bicarbonatadas cálcicas (zonas de recarga, en sierras y pedemonte) hasta saladas y cloruradas sódicas (planicies distales y deprimidas del NE, E, SE y NO provincial). Así, las menores aptitudes de uso para ganadería y riego ocurren en la periferia de la provincia, donde las restricciones aparecen asociadas a altos tenores de sales disueltas, sodio, nitratos, entre otros. Por otro lado, las actividades humanas pueden cambiar los escenarios prístinos impactando el acuífero libre, el más vulnerable, dada su probada conexión hidráulica con la atmósfera y, en general, cercanía a superficie. Los principales contaminantes en ambiente rural proceden de residuos ganaderos y agroquímicos, especialmente fertilizantes. La contaminación del acuífero libre generó, especialmente en sitios de contaminación concentrada, aumentos de sales totales, cloruros, nitratos y bacterias, habiéndose detectado incluso atrazinas en áreas sometidas a uso de plaguicidas. Los sistemas acuíferos confinados (SAC) son multicapa, yacen entre 100 y 450 m de profundidad y las mayores reservas corresponden a SAC pertenecientes a paleosistemas fluviales. Las captaciones en numerosos casos son surgentes y los caudales de explotación variables (Q hasta 350 m<sup>3</sup>/h), poseen aguas dulces a salobres que evolucionan también según dirección del flujo, a veces termales, con excelente a moderada aptitud para diferentes usos. Los resultados isotópicos ( $^{13}\text{C}$ - $^{14}\text{C}$ ) confirman zonas de recarga de agua de los SAC en el pedemonte de la sierra o durante climas pasados, con tiempos de renovación de miles de años (hasta 40.000 AP), por lo que estos acuíferos deberían explotarse en condiciones gestionadas en forma específica, para asegurar su sustentabilidad.

## **GESTIÓN INTEGRADA POR CUENCAS: APORTES METODOLÓGICOS SISTÉMICOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN**

**Bollatti, M.B.**

Universidad Nacional de Rosario

[mbollatti@gmail.com](mailto:mbollatti@gmail.com)

La cuenca es la unidad territorial mas adecuada para una inteligente gestión integral del recurso y del espacio. Esta necesidad ha sido recomendada en numerosas conferencias internacionales y confirmada por diversos estudios académicos. Sin embargo el avance en la aplicación de este criterio es apenas incipiente, tal vez por deficiencia en aspectos metodológicos para su implementación, eje al que apunta el presente estudio. Dentro del Marco Conceptual del Desarrollo Sustentable se requieren nuevos paradigmas que abarquen la compleja red de relaciones sociales, naturales, económicas etc. que se establecen dentro del territorio que denominamos cuenca. Los desafíos en la asignación del espacio relacionados directa o indirectamente con el agua se presentan con un alto grado de complejidad dificultando identificar relaciones, causas y efectos. Se analizan ejemplos nacionales de gestión por cuencas y las tendencias hacia modelos basados en gestión del conocimiento técnico-científico que facilite la integración transdisciplinar de la información. Surge como evidencia del análisis que independientemente del nivel jurisdiccional (nación, provincia, ciudad, comuna), las distintas entidades con competencias en la aplicación de políticas de planificación del uso del territorio, explotación de recursos en general e hídricos en particular presentan coexistencia y evolución de varios sistemas conceptuales. Estos se observan plasmados en la organización tecno administrativa, en normativas, legislaciones, fines, objetivos, línea de acción, programas y actividades.

**DESARROLLO DE UN MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN  
INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RÍO  
TAPENAGÁ DE LA PROVINCIA DEL CHACO**

**Cano, E.O.**

Fiduciaria del Norte S.A.

elvio\_cano@yahoo.com.ar

La cuenca del río Tapenagá se ubica en el centro geográfico de la Provincia del Chaco desarrollándose con dirección sur-este hasta desembocar, ingresando en la provincia de Santa Fe, en el valle del Río Paraná. En la misma, funcionó durante los años 1982 a 1986, una comisión de productores, denominada COMAS, para el manejo de los recursos agua y suelo, la que se disolvió envuelta en graves conflictos entre sus mismos integrantes por discrepancias por las obras y acciones que ejecutaban, y diversos inconvenientes de tipo administrativo/contable. Desde entonces a la fecha hubo varios intentos de reflotarla, sin éxito alguno. En este tiempo, el gobierno provincial construyó en la cuenca una extensa red de canales con el objeto de efectuar el desagüe de la cuenca, y coincidentemente, ocurrió una importante sequía, que originó serias controversias comunitarias hacia la concepción y la existencia de dichos canales. Desde los distintos sectores de la producción, reclaman participar en la gestión del agua, buscando que la misma contemple los intereses y las necesidades de todos los actores de la cuenca. En esta presentación, se plantea un modelo de organización de los actores, a partir del modelo de las COMAS, introduciendo las modificaciones necesarias, a efectos de incorporar a dichos actores, en el marco de un proceso de efectiva gestión integrada de los recursos hídricos para la cuenca del río Tapenagá.

## CRECIMIENTO Y LONGEVIDAD DE *Anchoa tricolor* (SPIX & AGASSIZ, 1829) EN UN ESTUÁRIO SUBTROPICAL DE BRASIL

Carvalho, B.M.<sup>1</sup>; Fontoura, N.F.<sup>2</sup>; Spach, H.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós – Graduação de Sistema Costeiro e Oceânicos, UFPR, Av. Beira-Mar, s/n, CEP 83255976, caixa postal 61, Bal. Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR – Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Biociências, PUCRS, Av. Ipiranga 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre (Brasil)

bmaicarvalho@gmail.com

El objetivo del presente estudio es analizar el crecimiento, la edad, la longevidad y la relación peso/longitud total de una especie comercial costera *Anchoa tricolor* en el Complejo Estuarino de Paranaguá (CEP), Brasil (25° 15' -35' S e 48° 20' -45' O). Esta anchoa es muy abundante a lo largo de la costa atlántica distribuyéndose desde la región del nordeste de Brasil (03°40' S) hasta Mar del Plata (Argentina) (37°58' S). Se colectaron 10.009 anchoas mensualmente en 17 sitios de pesca en la zona intermareal del estuario durante agosto de 2010 hasta julio de 2011. Las anchoas tienen longitudes totales entre 22 y 85 mm, longitud media de  $42 \pm 14.5$  mm y un peso promedio de  $0,60 \pm 0.72$  g. La relación peso/talla fue descrita por la ecuación  $W=0,00000142 \cdot Ct^{3,34}$  demostrando que la especie tiene un crecimiento alométrico positivo. La relación considerando sexos separados fueron: para machos  $W = 0,00000173 \cdot Ct^{3,30}$  y para hembras  $W = 0,00000416 \cdot Ct^{3,089}$ . A través de la prueba de Mann-Whitney, se identificaron diferencias significativas entre los coeficientes de alometría y proporcionalidad de machos y hembras, no produciendo diferencia en relación a los individuos indeterminados. La distribución de frecuencias de la longitud total muestra los adultos solamente se capturaron en octubre, noviembre, mayo y junio, y los reclutas entre febrero y marzo. A través del ajuste de von Bertalanffy se estimó una longitud asintótica (L<sub>8</sub>) de 110 mm, un coeficiente de crecimiento (k) de 1,65 e y t<sub>0</sub> -0,215. La longevidad (A<sub>95</sub>) se estimó a través de ecuación de Taylor en 1,8 años para esta especie. Estos resultados muestran que la región intermareal del estuario demostró ser un ambiente fundamental para la cría de los estadios iniciales de *A. tricolor* debido a la elevada cantidad de juveniles menores de un año, colectados en este ambiente.

**RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES DE ALGAS EDÁFICAS A LA  
VARIABILIDAD AMBIENTAL EN SUELOS BAJO MANEJO GANADERO DEL  
DELTA DEL PARANÁ**

**Casa, V.<sup>1</sup>; González Garraza, G.<sup>1,2</sup>; Magnano, A.<sup>1,2</sup>; Quiroga, M.V.<sup>2,3</sup>; Peralta  
Gavensky, M.<sup>1</sup>; Mataloni, G.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental-UNSAM. <sup>2</sup>Consejo Nacional de  
Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones  
Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET

[casa.valeria@hotmail.com](mailto:casa.valeria@hotmail.com)

En las últimas décadas hubo un desplazamiento de la ganadería a zonas isleñas del Delta del Paraná. Allí se realizó un estudio preliminar para evaluar comparativamente el efecto del ganado sobre variables del suelo y la biota en 3 ambientes (Albardón, Media Loma y Carrizal). Dado que las comunidades de algas del suelo funcionan como indicadores de impactos naturales y antrópicos, se analizó cómo se relaciona la estructura de dichas comunidades con los parámetros ambientales estudiados. En cada ambiente se tomaron muestras en sitios con y sin clausura al ganado durante 5 campañas (Julio-Diciembre 2012). Un PCA con los parámetros ambientales reveló que los 2 primeros ejes explican 69% de la variación ambiental. El primero está relacionado con los contenidos de agua y materia orgánica del suelo, ubicando en el extremo positivo a los sitios de la Media Loma y en el opuesto a los sitios de no clausura del Carrizal. El eje 2, asociado a la temperatura, discriminó las muestras de verano e invierno. La similitud entre sitios y muestreos fue evaluada mediante un análisis de agrupamiento basado en las frecuencias relativas de grupos taxonómico-morfológicos, que distinguió 2 grandes grupos: Verano-Primavera e Invierno, con rasgos ambientales y de dominancia en común. Se comprobó que la comunidad algal varió en función del ambiente y la estacionalidad, evidenciando su importancia como indicadores. Consiguientemente, se espera que de desarrollarse diferencias ambientales significativas debido a la exclusión del ganado sostenida en el tiempo, las algas respondan a esta variación.

## **EVALUACIÓN DEL IMPACTO GENERADO POR LOS VERTIMIENTOS DE LAS CURTIEMBRES SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA MOCONDINO – MUNICIPIO DE BELÉN NARIÑO**

**Castillo Parra, C.A.<sup>1,2,3</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>3,4</sup>; Pérez Carrera, A.<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinario de Investigación en salud – enfermedad GIISE. Universidad Cooperativa de Colombia. <sup>2</sup>Grupo de Investigación Estudios de Sistemas Contaminantes GESIC, Dpto de Química, Universidad de Nariño. <sup>3</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. <sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal, (UBA-CONICET).

alpc@fvet.uba.ar

En este trabajo se analizaron los parámetros físico- químicos: color, pH, conductividad eléctrica, turbidez, sólidos totales, acidez, alcalinidad, dureza cálcica, dureza magnésica, dureza total, cloruros, nitratos, nitritos, sulfatos, sodio, potasio, calcio, magnesio, cromo total, cromo III, cromo VI, carbono orgánico total, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno en el agua de la Quebrada Mocondino con el objetivo de estudiar el impacto de los vertimientos procedentes de las curtiembres de la región sobre la calidad de este cuerpo de agua, tomando como referencia las normas ambientales establecidas por la legislación colombiana. Se realizaron seis muestreos de agua superficial, bimensuales, teniendo en cuenta la variación temporal en los valores máximos y mínimos de caudales, según lo reportados por el Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. Todas las determinaciones fueron realizadas según los protocolos reportados en la literatura. Entre los principales resultados obtenidos se observó que, en los puntos en donde se realizan los vertimientos de las curtiembres, existe un incremento notorio en los valores de todos los parámetros analizados, excepto la acidez y el oxígeno disuelto, lo cual indica que se está generando un impacto negativo en la calidad del recurso a causa de estas actividades industriales. Aguas abajo del vertido el poder autodepurador de la quebrada y el aumento del caudal, contribuyen a la disminución en las concentraciones, sin embargo algunos parámetros continúan con niveles superiores a lo permitido por la norma hasta una distancia aproximada de 10 Km aguas abajo del vertido, metros antes de la confluencia de la quebrada con el río Mayo La importancia de este tipo de estudios, radica principalmente en que en la zona conviven las actividades industriales con las actividades agropecuarias y en ocasiones, aguas abajo de los vertimientos, el cuerpo de agua mencionado es utilizado para el riego y las zona aledañas se usan para el pastoreo de bovinos.

## **MANEJO ADAPTATIVO DE PESQUERÍAS, UN DESAFÍO QUE APUNTA MÁS ALLÁ DE LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS Y PESCADORES.**

**Colautti, D.**

Instituto de Limnología "Dr. Raul A. Ringuelet". Centro Científico Tecnológico CONICET  
La Plata.

colautti@ilpla.edu.ar

Los recursos ícticos, aun siendo renovables, son limitados y deben ser administrados en forma responsable para lograr un desarrollo social y económico sostenible en beneficio de las generaciones actuales y futuras, respetando el funcionamiento del ecosistema y manteniendo la biodiversidad. Alcanzar estas metas requiere del compromiso y la participación activa del sector gubernamental, organizaciones de la sociedad civil, los pescadores, los entes de investigación y los usuarios, quienes deben asumir sus roles con responsabilidad. La mayor parte de las pesquerías del mundo son manejadas con criterios, principios y normas orientados a alcanzar objetivos biológicos, económicos sociales y políticos, sin embargo el mayor problema para alcanzar el éxito radica en definir con claridad los objetivos en cada uno de estos aspectos y balancearlos. Esto es así porque la interacción entre los sistemas sociales económicos y ecológicos son altamente complejos y en gran medida desconocidos. Por estas razones los problemas de las pesquerías normalmente no tienen una única solución técnica óptima, ni tampoco las medidas que resultan buenas para un momento, lo son para otro. El manejo adaptativo basado en decisiones iterativas, a partir de la mejor información biológica, estructural, social y económica disponibles, evaluando el efecto de las decisiones previas y considerando los recursos logísticos, materiales y económicos para monitorear la actividad, permite realizar ajustes para optimizar la eficiencia del manejo. En la disertación se presentan casos, en que aplicando los criterios descriptos, se manejó a pesquerías tradicionales de la Provincia de Buenos Aires.

## HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE LA BIOECOLOGÍA DE LA CORVINA DE RÍO *Plagioscion ternetzi* DEL RÍO PARAGUAY (FORMOSA, ARGENTINA)

Comte, G.<sup>1</sup>; Avigliano, E.<sup>1</sup>; Schenone, N.F.<sup>1</sup>; Rosso, J.J.<sup>2</sup>; Mabragaña, E.<sup>2</sup>;  
del Rosso, F.<sup>3</sup>; Volpedo, A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Av. Chorroarín 280, CP1427, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Grupo de Biotaxonomía Morfológica y Molecular de Peces (BIMOPE), IIMyC-CONICET. UNMdP. <sup>3</sup>Dirección de Registro, Control y Fiscalización del Ministerio de la Producción y Ambiente de la provincia de Formosa, Av. González Lelong 775, CP 3600, Formosa, Argentina

estebanavigliano@conicet.gov.ar; avolpedo@fvet.uba.ar

La corvina de río *Plagioscion ternetzi* es uno de los recursos pesqueros más importantes de la baja cuenca del Río Paraguay. Son escasos los estudios sobre su bioecología (biología reproductiva, edad y crecimiento, alimentación, identificación de stocks, etc) siendo esta una de las dificultades para el manejo sustentable de la especie. El objetivo de este trabajo fue iniciar los estudios de bioecología de la corvina de río a través del análisis de la morfometría del otolito *sagittae*. Para ello se colectaron 60 ejemplares en la Laguna de Herradura (Formosa), que es uno de los cuerpos de agua más emblemáticos de la Cuenca Baja del Río Paraguay. Se registró la talla total (LT, cm) de los peces y se extrajeron los otolitos. Estos fueron pesados y fotografiados. Se registraron las siguientes variables morfométricas mediante un analizador de imágenes: Largo del otolito (LO, mm), ancho del otolito (AO mm), superficie (SO mm<sup>2</sup>) y perímetro total (PO mm), superficie del *sulcus* (SS mm<sup>2</sup>), perímetro del *sulcus* (PS mm) y rectangularidad (A2). Se estudió las relaciones entre los caracteres morfométricos del otolito y la LT de los peces. Se encontró una relación lineal significativa ( $r^2 > 0.9$ ;  $p < 0.05$ ) entre las variables: LO y LT; AO y LT; LO y AO; SO y PO, SS y PS, A2 y SO. Las relaciones observadas indican que el crecimiento de los otolitos está asociado al crecimiento del pez, por lo que los resultados obtenidos pueden ser una herramienta útil para estudios de ecología trófica de ictiófagos acuáticos como otros peces, aves y mamíferos de la región.

## **EL USO DE HUMEDALES DE TRATAMIENTO COMO PARTE DEL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN PEQUEÑAS PRODUCCIONES PECUARIAS**

**Córdoba J.**

Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar  
Región Pampeana (IPAF RP) - INTA.

joaquin.cordoba@gmail.com

El acceso a agua segura por parte de los agricultores familiares es fundamental para garantizar la salud de los pobladores y la sanidad animal. El agregado de valor en origen es estratégico para el fortalecimiento del sector y en este contexto la sanidad de los productos elaborados se torna un tema relevante para la salud pública. En la región pampeana los problemas más generalizados para acceder a agua de calidad es el mal estado o la mala concepción de las infraestructuras de captación y almacenamiento, así como las de disposición de sus aguas residuales. Las tecnologías de depuración no convencionales como los humedales construidos son una alternativa tecnológica para depurar las aguas residuales de pequeñas producciones pecuarias. Son sistemas pasivos que consisten en cavas impermeabilizadas donde se plantan especies macrófitas arraigadas o flotantes. Allí se desarrolla una comunidad biótica que transforma la materia orgánica y nutrientes y disminuye la carga de patógenos. Algunos diseños se basan en el empleo de cavas someras con flujo de agua libre, mientras que en otros las cubas son llenadas con un sustrato como piedra partida, leca, conchilla o arena. En estos últimos el flujo adoptado suele ser de tipo sub superficial. A su vez los humedales pueden funcionar en régimen saturado (inundado) o insaturado, dosificando la carga a pulsos, con o sin recirculación. Las plantas juegan un papel fundamental en la degradación ya que sus raíces aumentan la capacidad filtrante del relleno y generan sustratos para el desarrollo del biofilm. A su vez, una fracción del oxígeno difunde a través de los tejidos radiculares hacia las inmediaciones de las raíces (efecto ROL= Radial Oxygen Loss), generando microambientes que permitirían el metabolismo aeróbico y procesos de nitrificación. Las aguas residuales de tambos de pequeña escala son las resultantes del lavado de pisos de corrales, ordeñadoras y recipientes. Contienen barro, excretas, restos de leche, balanceado y productos de limpieza. En el caso de los tambos fábrica (maseros) y queserías se suman las aguas de limpieza de utensilios y del lavado de la masa. Un tratamiento para estas aguas debe tener un separador de sólidos pesados (cámara desarenadora) y/o un separador de sólidos orgánicos (trampa de estiércol o estercolero). También puede incorporarse una cámara desengrasadora y a continuación un tratamiento biológico anaeróbico (cámara séptica o laguna). Los sistemas de humedales se emplean como tratamiento secundario en los establecimientos pequeños, o terciario para los más grandes, ubicados a continuación de las lagunas de estabilización. Existen experiencias en Nueva Zelandia, Australia, Uruguay y Brasil, donde los tambos son de base pastoril como en nuestro país. Actualmente se encuentra en funcionamiento un sistema en una quesería familiar de General Rodríguez y estamos evaluando la aplicación de humedales para tambos maseros de los partidos de Punta Indio, San Vicente y Berisso.

## ALTERNATIVAS DE REMOCIÓN DE ARSÉNICO POR FITORREMEDIACIÓN

Corroto, C.<sup>1</sup>; Calderón, E.<sup>2</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>3</sup> y Pérez Carrera, A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AYSA). <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua. Investigaciones en Producción Animal.

cyedco@hotmail.com

El arsénico (As) es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza, constituyendo aproximadamente un 0,0005% de la corteza terrestre. Varios países de América han reportado la existencia de población expuesta crónicamente al As a través del agua de bebida. Tal es el caso de Argentina, uno de los países que se conoce ampliamente afectado, especialmente en zonas rurales de menor desarrollo socioeconómico. Es por esta razón que se está buscando generar tecnologías sostenibles y sustentables para eliminar el As del agua de bebida. En este trabajo se plantea la fitorremediación como una alternativa posible. Se realizaron ensayos con 4 especies de plantas diferentes, *Liriope verde*, *Cyperus Haspan*, *Stipa* y *Equisetum arvense*. Durante un período de 6 meses se regaron con una solución de As de 0,5 (Sn<sub>1</sub>) y 1 (Sn<sub>2</sub>) mg/L. Al finalizar esta etapa se realizó el corte de las diferentes partes de la planta, para la determinación de la concentración de As en cada una de ellas, mediante espectrofotometría de emisión atómica (ICP-OES). De las especies utilizadas se puede concluir que existen 2 como potenciales de la remoción, son: *Cyperus haspan* (conocido también como *papiro enano*) y *Stipa*. Estas especies mostraron una retención máxima en sus raíces de, 5,99 y 6,43 µg/g respectivamente.

**MERCURIO EN *Hoplias malabaricus*, SISTEMA LAGUNAR YAHUARCACA,  
AMAZONAS COLOMBIA**

**Cruz, L.A.<sup>1</sup>; Duque, S.R.<sup>2</sup>; Iriel, A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI), Universidad Nacional de Colombia, Leticia, Colombia. <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal / INPA(UBA-CONICET) / Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

lyda\_cruz@yahoo.com.ar

Investigaciones sobre metales pesados en peces, han permitido establecer la exposición de la biota a un contaminante y el grado de contaminación de ecosistemas acuáticos. En la Amazonia, las actividades mineras, los cambios en el uso del suelo, incendios forestales y otros, han contribuido a la liberación del Hg a las distintas matrices ambientales por lo que resulta necesario evaluar la capacidad que tienen los peces de acumular Hg, para posteriormente evaluar los riesgos a los que estarían expuestos los ecosistemas amazónicos y sus poblaciones. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la bioacumulación de mercurio en *Hoplias malabaricus* (*dormilón*), pez de interés comercial y de consumo de la Amazonia colombiana. Para ello se capturó *dormilón* en dos lagos del sistema lagunar Yahuaraca en dos periodos diferentes del ciclo hidrológico, y mediante las técnicas de absorción atómica con generador de hidruros y de vapor frío, se determinó la concentración de Hg en el tejido muscular del *dormilón*, y en los lagos; y con ello, su relación ecológica y ambiental mediante el cálculo del factor de bioconcentración. Al mismo tiempo se obtuvieron relaciones entre la longitud estándar y peso con la concentración de Hg en el tejido del pez, encontrándose concentraciones de Hg dentro de los valores permitidos por la legislación colombiana e internacional.

## **FACTORES HIDROGEOLÓGICOS QUE INFLUYEN EN LA SALINIDAD DE LOS SUELOS. EJEMPLO DE ESTUDIO VALLE DEL CAUTO PROVINCIA HOLGUÍN Y LAS TUNAS, CUBA**

**de Miguel Fernández, C.**

Instituto Superior Minero Metalúrgico, ISMM s/n Las Coloradas, Moa, Holguín, Cuba

cdemiguel@ismm.edu.cu; cdemf1945@gmail.com

Con vistas a profundizar sobre los factores que influyen en la salinidad del Valle del Cauto se ejecutó un análisis de la formación del territorio del Valle del Cauto y procesos hidrogeológicos que se desarrollan bajo la superficie del suelo, se ejecutó una evaluación y zonificación de la potencialidad (Riesgo) de salinización de los suelos del Valle del Cauto en las provincias de Holguín y Las Tunas se aplicó un nuevo método hidrogeológico de pronóstico establecido por el autor del trabajo en el que se integran cuatro factores de incidencia principal sobre las características de los suelos y que son: 1<sup>ro</sup>-Profundidad de yacencia de las aguas subterráneas. 2<sup>da</sup>-Litología de la zona No Saturada. 3<sup>ro</sup>-Propiedades de ascensos capilares de litología en la Zona No Saturada. 4<sup>to</sup>-Quimismo de las aguas subterráneas, representado por el Índice de Salinidad Marina (I.S.M.), establecido por el autor. Se expone procedimiento para cuantificar el volumen de sales que llegan a la superficie del terreno por ascenso capilar. Basado en los factores mencionados y grado de interrelación de los mismos se establecieron clasificaciones de los suelos que permitió zonificar y caracterizar el Valle del Cauto por grado de potencialidad (Riesgo) de salinización en un área de 3813 km<sup>2</sup> de las provincias Holguín y Las Tunas y cuyas características se resumen en los mapas elaborados. En el trabajo también se analizó la influencia de embalses de agua en territorios con condiciones de relieve e hidrogeológicas que pueden influir en la calidad de los suelos, se presenta metodología de cálculos de ascenso de los niveles de las aguas subterráneas y se expone ejemplo de aplicación desarrollado durante el estudio de Factibilidad de la Presa Jobabo, con definición de las áreas que se afectan.

## **IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS SOCIOAMBIENTALES. NUEVOS APORTES AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES**

**Diaz, L.<sup>1</sup>; Schenone, N.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Cátedra de Virología Animal. FVet.UBA. <sup>2</sup>Centro de Investigación Antonia Ramos (CIAR)

ldiaz@fvet.uba.ar

El área de estudio se centra en el Barrio Colinas de Otamendi (BCO) y la Reserva Natural Otamendi (RNO) ambos localizados en el partido de Campana. La RNO fue creada en 1990 con el fin de proteger los últimos relictos de ambientes naturales de pastizal y barranca. La RNO es un sitio Ramsar y además es un área de importancia para la conservación de aves (AICA). LA RNO y el BCO se vinculan directamente por el Arroyo Otamendi (AO). El AO es uno de los afluentes del humedal que se encuentra en la RNO. La falta de conocimiento sobre el mismo es llamativa, ya que en su recorrido, atraviesa diversas zonas, las cuales realizan diferentes aportes al cauce que concluyen en un progresivo detrimento de la calidad del agua, que termina desembocando dentro de la RNO poniendo en riesgo el delicado balance del humedal. A su vez, los residuos sólidos presentes en el arroyo, producen anegación de la parte más baja y marginal del BCO. Mediante herramientas satelitales evidenciamos la evolución demográfica del BCO y de las rectificaciones que sufrió el AO. Se definieron zonas según la elevación del terreno y la proximidad al AO. Se establecieron sub zonas para simplificar y poder correlacionar el análisis de los datos, tanto del análisis de las encuestas como del cuerpo de agua y de la ribera. Se identificaron al menos 4 zonas sobre el AO, cada una de las cuales *a priori* realiza un aporte particular sobre el cuerpo de agua. Se encuestaron 50 familias, abarcando el 90 % de las familias que residen dentro de las zonas críticas. La predisposición de los vecinos a ser encuestados de las otras zonas fue baja, con un rechazo absoluto al momento de tomar conocimiento que la encuesta se trataba sobre los usos del AO.

## **LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN CASO PROGRAMA MENDOZA PRODUCTIVA**

**Drovandi, A.**

Instituto Nacional del Agua-Centro Regional Andino

adrovandi@ina.gov.ar

El Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Provincia de Mendoza (PMP) busca realizar un aporte al desarrollo provincial a través de acciones que promuevan y fortalezcan la competitividad, reforzando tanto la estructura estatal como privada, focalizado a nivel de siete circuitos productivos determinados en el territorio provincial. El PMP apoya a los subprogramas de: (a) Desarrollo de la Infraestructura Pública de Apoyo a la Actividad Productiva; (b) Mejora de las Condiciones de Acceso al Financiamiento; (c) Formación Técnico-Profesional; y (d) Promoción de Clusters. En el año 2005, el Gobierno de Mendoza tomó la iniciativa de evaluar ambientalmente el PMP a partir de criterios de sostenibilidad, mediante la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) mediante un convenio con el INA. A tal efecto, se conformó un equipo de expertos en distintas disciplinas, acorde al estudio. La EAE es considerada como uno de los más completos instrumentos de ayuda para la toma de decisiones sobre iniciativas de desarrollo de amplio alcance con potenciales efectos sobre el medio ambiente. Se la considera un proceso para integrar el concepto de sostenibilidad desde los más altos niveles en que se adoptan las decisiones, siendo esta la primer EAE realizada en Mendoza. Consiste en una secuencia de pasos analíticos utilizando técnicas y herramientas apropiadas para cada uno de ellos; en este caso se articularon metodológicamente dos partes: (i) preparatoria o diagnóstica; y (ii) de formulación. El objetivo general fue evaluar las implicancias ambientales del desarrollo promovido por los circuitos productivos, analizando los impactos directos, indirectos y sinérgicos derivados de las actividades paralelas. El estudio buscó además definir los impactos asociados al Desarrollo Turístico y de PyMEs inducidos por el Programa. El alcance de la presente EAE incluyó: (i) Identificar los impactos sociales y ambientales derivados de las obras asociadas a los circuitos con un enfoque regional, considerando la dinámica socioeconómica de la región, identificando los impactos inducidos y sinérgicos con otros proyectos; (ii) Identificar y evaluar escenarios posibles de desarrollo socioeconómico regional, estableciendo acciones y estrategias de conservación para la preservación de los ecosistemas naturales; (iii) Generar una estrategia para las acciones del Gobierno Provincial, estableciendo las necesidades de planeamiento de sus regiones, con el objetivo de evitar, minimizar y/o compensar los impactos sociales y ambientales promovidos por la intervención; (iv) Desarrollar un Plan de Acción que incluyera un modelo organizativo que identifique las responsabilidades de cada institución involucrada; y (v) Proponer acciones para la promoción del Desarrollo Regional Sostenible, identificando agentes de colaboración entre los sectores público y privado, con propuestas adecuadas a los distintos contextos regionales, y que resulten beneficiosas para la población local. Se presentan aquí los principales elementos analizados en la EAE relacionados a temas de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos, tema de interés en este Taller.

## **CONTENIDOS DE QUÍMICA EN DIFERENTES NIVELES DE LA EDUCACIÓN ENFOCADOS A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA**

**du Mortier, C.**

Cátedra de Química Orgánica, Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA),  
Investigaciones en Producción Animal (INPA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnologías, Universidad Nacional de Moreno.

cdumortier@gmail.com

En los últimos años se ha observado una disminución del interés de los estudiantes por las ciencias experimentales en todos los niveles de la enseñanza. Sin embargo, los requerimientos de la sociedad evidencian la necesidad de contar con técnicos y profesionales capacitados en esas disciplinas. Esto muestra la necesidad de buscar alternativas pedagógicas que aumenten el interés por la disciplina y que la integren a las otras áreas del conocimiento relacionadas con el currículo de los estudiantes. La Universidad, como generadora de conocimiento, puede y debe contribuir con los establecimientos educativos en esta tarea. La Química juega un papel preponderante en la educación ambiental, pues los contenidos abordados permiten la enseñanza desde una perspectiva integradora entre las diferentes áreas. La educación ambiental ofrece la posibilidad de implementar experiencias de articulación a través de la integración de contenidos dispersos, la integración de la teoría con la práctica y la vinculación de los contenidos curriculares con experiencias de la vida cotidiana y con resultados de investigaciones científicas. Se describen experiencias de cooperación entre la Universidad Pública y establecimientos de educación de diferentes niveles de la Provincia de Buenos Aires. Se eligió estudiar aspectos de la problemática del agua entendiendo que esta temática permite integrar contenidos que aparecen en asignaturas de diferentes niveles de la educación. A través del abordaje de problemáticas propias de la localidad en que se encuentra la escuela se trabajan contenidos de Química como estados de agregación de la materia, soluciones, suspensiones, emulsiones, nociones de acidez y basicidad y concepto de pH. Este proyecto pretende elaborar propuestas educativas que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrados en la problemática del agua. Alrededor de este tema transversal se intensifican contenidos de diferentes disciplinas que se enfocan en forma aislada. A través de este trabajo se pretende mejorar la interacción de los estudiantes con las instituciones a partir de modificaciones de conducta que lleven a la generación de interés por la búsqueda de información, la investigación, la elaboración de resultados y su difusión y promuevan actitudes de respeto por el ambiente en general.

## **LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA AGRICULTURA IRRIGADA DE ENTRE RÍOS**

**Duarte O.C.<sup>1,2</sup>, Diaz E.L.<sup>2</sup>, García N.M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dirección de Hidráulica de Entre Ríos Córdoba 641. Paraná. Entre Ríos. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNER. Ruta Provincial N° 11- Km 10,5. Oro Verde, Entre Ríos.

oduarte312@gmail.com.ar

La provincia de Entre Ríos una de las regiones con mayor disponibilidad de agua del país y con un crecimiento de la agricultura explosiva en la última década, viene llevando la aplicación de las herramientas que brinda la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en forma consensuada. La superficie irrigada de la provincia 107991 ha con más de 70000 ha del cultivo del arroz, y con menor superficie irrigada los cultivos de cereales y oleaginosas y citrus, ambos en crecimiento sostenido. Se estima que el volumen anual utilizado es de 876 hm<sup>3</sup>, siendo el 77% del total del uso de agua en la provincia. Dada las perspectivas de la aplicación de un programa de acueductos llevado a cabo por la Dirección de Hidráulica, se espera en los próximos años llevar la superficie irrigada a 238.000 ha. La principal fuente de agua es la subterránea con un 74%, el resto se utiliza a partir de las represas para riego y de tomas directa de cursos de agua. Esta tarea conlleva la aplicación de todas las instancia de la gestión en lo que hace a la evaluación de la oferta (cantidad y calidad) y demanda de agua para riego (catastro de aguas), monitoreo del recurso hídrico a tiempo real, proyectos obras colectivas por sobre las obras individuales, mejoramiento de la estructura institucional y legal, conformación de los consorcios de riego y comité de cuencas. Se presentan algunas de estas acciones que están en marcha, pero visualizando que son aun muchas las dificultades y los desafíos a las que se encuentra sometida la administración en la adopción de criterios y metodologías para aplicar plenamente esta GIRH. Adecuar un modelo de gestión exitoso, identificar y estimular la participación de los distintos actores, mejorar la estructura institucional y legal son algunos de los desafíos para la próxima década, siguiendo la visión proporcionada por los Principios Rectores de Política Hídrica de la Rca. Argentina.

## **BASES TÉCNICAS PARA EL MANEJO DEL RECURSO SÁBALO**

**Espinach Ros, A.<sup>1</sup>; Dománico, A.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Dirección de Pesca Continental. <sup>2</sup>Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires

aadománico@gmail.com; alespin2@yahoo.com.ar

El Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo, actualmente ampliado para incluir al conjunto de las especies de peces de interés comercial y deportivo del río Paraná, se originó a fines de 2004 a partir de una iniciativa de la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura del Consejo Federal Agropecuario (CFA). Su finalidad era proveer elementos técnicos para el manejo del recurso, considerado en riesgo en ese momento por el fuerte incremento de las capturas desde principios de la década del 2000, que habían ubicado a esta especie fluvial en un lugar destacado de las exportaciones argentinas de pescado desplazando a especies marinas tradicionalmente más importantes. A lo largo de su desarrollo, que incluye hasta el momento (octubre de 2014) la realización de 32 campañas de pesca exploratoria, el proyecto ha investigado aspectos relevantes de la biología del sábalo, los artes de pesca empleados en su captura, los efectos de la pesquería sobre la especie objetivo, y la pesca incidental de otras especies, mediante la cooperación de varias instituciones -como el INALI, el INIDEP y los organismos competentes de las provincias involucradas- lideradas por la Dirección de Pesca Continental de la Nación. Un avance clave logrado en los primeros años del proyecto fue la introducción de técnicas confiables de estimación de edades mediante el análisis de otolitos, que llevaron a caracterizar al sábalo como un pez relativamente longevo (que puede sobrepasar los 25 años de edad), crecimiento lento en la fase adulta y estrategia de historia de vida claramente periódica, con muy fuertes variaciones del reclutamiento determinadas por las condiciones hidrológicas. Normalmente, las poblaciones de sábalo están dominadas por una o dos cohortes exitosas generadas en periodos reproductivos coincidentes con fuertes incrementos del nivel hidrométrico y extensas áreas inundadas. Las capturas excepcionales obtenidas en los primeros años de la década del 2000, con un máximo de alrededor de 40.000 toneladas en 2004, se explican principalmente por el reclutamiento a la pesquería de las clases anuales particularmente abundantes originadas en las grandes crecientes de 1997 y 1998. Actualmente la pesca depende de las cohortes generadas en las crecientes de 2007 y 2010. La estimación de parámetros poblacionales con información de edades adecuada permitió, además, la construcción de modelos de simulación de la pesquería para evaluar su estado de situación y orientar las medidas de manejo.

## **MODELIZACIÓN CON SWAT DEL AGUA VERDE Y EL AGUA AZUL PARA DIFERENTES ROTACIONES AGRICOLAS EN UNA MICROCUENCA DEL NORTE DE BUENOS AIRES**

**Fernández, P.L.<sup>1</sup>; Behrends Kraemer, F.<sup>1,2</sup>; Thorton, J.<sup>3</sup>; Chagas, C.I.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía-UBA. <sup>2</sup>Instituto de Suelos-INTA. <sup>3</sup>Universidad de Aberystwyth

fpl@agro.uba.ar

En los últimos años la evaluación tradicional de recursos hídricos (agua de riego) ha cambiado hacia una nueva visión en la que se incluye, además, el agua verde (precipitación efectiva) y analizar en forma global los destinos del agua dentro de un agroecosistema. Con el objetivo de estimar las fracciones verde (evapotranspiración) y azul (o recursos de agua interna renovable-RAIR) de la huella hídrica, se utilizó el programa Soil Assessment Water Tool (SWAT) en diferentes rotaciones bajo secano: a) maíz, b) trigo/soja 2°, c) soja 1°; se corrió para el período 1996-2000 en una microcuenca de 300 ha ubicada en la cuenca media del río Tala en San Pedro, región pampeana. Los resultados mostraron que el agua verde aumentó con la estación de crecimiento del cultivo, con un promedio de flujo de 6218,4 m<sup>3</sup>/ha para todas las rotaciones. En oposición, el RAIR disminuyó en ese sentido, pero en el mes de cosecha el RAIR tuvo un incremento considerable de 2,19 veces en promedio para todos los cultivos en el último mes del cultivo respecto de todo el ciclo de cultivo, quedando disponible hacia otros destinos superficiales y subsuperficiales. El promedio anual del coeficiente de agua verde 60,6 % en promedio para todos los cultivos y estuvo de acuerdo a lo hallado por otros autores en situaciones con precipitaciones mayores a 500 mm. El RAIR está formado por flujo lateral, escurrimiento (ESC) y la recarga de napa (RN), los dos últimos son los más importantes por su magnitud. Durante el período de barbecho predominó la RN (62,8%), mientras que durante el período de cultivo la fracción que predominó fue el ESC (61,3%). El ESC fue significativamente ( $P < 0,05$ ) mayor en soja, más bajo para los dobles cultivos, ubicándose maíz en una situación intermedia

## **PRODUCCIÓN ANIMAL SUSTENTABLE: TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS**

**Fernández Cirelli, A.**

Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

Instituto de Investigaciones en Producción Animal, (UBA-CONICET).

afcirelli@@fvet.uba.ar

El incremento actual de la población mundial permite proyectar para el año 2050 un número de habitantes estimado en 10.000 millones de seres humanos. La consecuencia de este hecho es la preocupación mundial sobre cómo elevar la producción de alimentos. Por otra parte, este aumento de la producción debe ser sustentable de modo tal que no dañe de forma irreversible el medio ambiente y su biodiversidad. 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. Este desarrollo socioeconómico, claramente abordado por diferentes políticas de estado, está estrechamente vinculado con la expansión de las actividades agropecuarias que permitan dar cumplimiento a las metas para el año 2020, propuestas en el Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal (PEA2) entre las que se destacan el aumento de la producción de carne y de granos. Los desafíos son: aumentar la producción de alimentos y energía por medio de la producción agropecuaria; reducir la escasez de agua y falta de tierras cultivables en relación a la creciente demanda; incrementar constantemente las regulaciones y requerimientos para mejorar la salubridad y sustentabilidad; incrementar la utilización de organismos genéticamente modificados y la agricultura de precisión para permitir un incremento de la productividad y calidad; estabilizar la oferta a pesar de las altas volatilidades de la demanda debidas a intervenciones políticas y financieras; poner en marcha la transformación en commodities de insumos esenciales como agroquímicos y fertilizantes. Sin lugar a dudas, uno de los insumos más valiosos y requeridos para alcanzar estas metas será el agua pues, por ejemplo, producir 1 kg de carne bovina requiere aprox. 15000 L de agua mientras que 1 ton. de granos requiere aprox. 3000 L de agua. 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 cada especie animal y los servicios de agua asociados, vinculados con el agua utilizada para la limpieza de los animales, instalaciones, enfriado de la leche y otros procesos que requieren cantidades significativas de agua. En los últimos años, el incremento en la demanda del recurso agua, la 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.

## **MAPEO DE CALIDAD DE AGUA PARA GANADERIA BOVINA DE CRÍA EN FUENTES PROFUNDAS EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA**

**Gallo Mendoza, L.<sup>1</sup>; Pérez Carrera, A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – EEA Reconquista. <sup>2</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (UBA) e Instituto de Investigaciones en Producción Animal (UBA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA

gallomendoza.lucas@inta.gob.ar; alpc@fvvet.uba.ar

La calidad del agua limita, en muchas regiones de Argentina, el desarrollo de las actividades agropecuarias y puede establecer condiciones de riesgo para la salud humana y animal, condicionando de esta manera la producción ganadera. El objetivo de este trabajo fue construir mapas de isolíneas a nivel regional para los cuatro Departamentos del norte de Santa Fe (9 de Julio, Vera, General Obligado y San Javier), a fin de conocer la calidad del agua para bebida animal e identificar las limitantes que condicionan la misma. Las campañas de muestreo se llevaron a cabo en otoño, primavera y verano de 2010. Para coleccionar las muestras de agua se empleó un protocolo de recolección y acondicionamiento desarrollado por INTA y se realizó el análisis físico-químico de las mismas considerando los principales parámetros que determinan la calidad del agua. Los resultados fueron procesados para desestacionalizar la información mediante la obtención del promedio de los tres momentos del año, posteriormente se emplearon tablas de calidad de agua elaboradas por Carrazoni (1982) y Bavera (2011) para la clasificación de cada punto, en tanto que los mapas de isolíneas se elaboraron empleando ArcGIS aplicando el método de interpolación Kriging. Según Carrazoni, los resultados obtenidos indicaron que el 78,7% de las muestras eran Excelentes a Buenas; un 19,1% Regular a Tolerable y el resto Mala; en tanto que considerando lo mencionado por Bavera, un 55% eran Deficientes; 34% entre Muy Buena, Buena y Aceptable y el resto, de Mala calidad. Considerando los niveles de arsénico, un 6,4% representa condición de riesgo para bovinos (0,5mg/L) en aguas categorizadas como Buena a Regular según las tablas de clasificación empleadas. Según los autores mencionados, el parámetro limitante representa respectivamente: STD 29% y 89%; STD+SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> 8,5% y 8,6%; SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> 0 y 2,1% y STD+SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>+Cl<sup>-</sup> 0 y 2,1%.

## **CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE *Escherichia coli* AISLADAS DE AGUA SUBTERRÁNEA. SU RELACIÓN CON ASPECTOS HIDROGEOQUÍMICOS Y USOS DEL TERRITORIO**

**Gambero, L.; Bettera, S.; Blarasin, M.; Frigerio C.**

Universidad Nacional de Río Cuarto

mgambero@exa.unrc.edu.ar

En agroecosistemas las fuentes contaminantes son diversas, por ello es necesario contribuir al diagnóstico de tales situaciones, con el fin de manejar adecuadamente los recursos hídricos. Ciertas características genotípicas de *E. coli* contribuyen a dilucidar en que grado y modo algunas actividades contaminan fuentes de agua. El objetivo fue realizar estudios de epidemiología molecular de *E. coli* aisladas de aguas subterráneas y su relación con aspectos hidrogeoquímicos y usos del territorio, con el fin de explicar escenarios locales de contaminación fecal. La zona de estudio abarca las cuencas Barranquita-Knutzen y El Barreal. Ambas tienen características hidrogeoquímicas diferentes y corresponden a ambientes rurales donde se destaca la actividad agrícola-ganadera. Se censaron y muestrearon 72 perforaciones. Se determinó la capacidad de tipificación, reproducibilidad y poder discriminante de la técnica molecular BOX-PCR para establecer la relación genética entre las cepas de *E. coli* y el uso del territorio. Se aislaron un total de 17 y 21 cepas de las cuencas Barranquita-Knutzen y El Barreal, respectivamente. BOX-PCR resultó reproducible y con alto poder discriminante ( $D=0,94$ ), además todas las cepas fueron tipificables por la técnica optimizada. El Análisis Discriminante Canónico demostró que la técnica resultó eficiente para separar las poblaciones de *E. coli* aisladas de cada uno de los ambientes estudiados, demostrando un fuerte impacto de las características hidrogeoquímicas sobre la genética bacteriana. El análisis de los perfiles genéticos mostró una alta homogeneidad genética de las poblaciones. Este resultado, en conjunto con los datos registrados a campo, permitió distinguir que en ambas cuencas, la contaminación de bacterias entéricas en el agua proviene casi exclusivamente de residuos animales.

## **BASE MATEMÁTICA PARA SIMULACIONES DE RIEGO**

**Garbero, M.<sup>1</sup>; Martínez Romero, A.<sup>2</sup>; Baracco, M.<sup>1</sup>; Domínguez, A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de San Luis. Villa Mercedes-San Luis. <sup>2</sup>Centro Regional de Estudios del Agua, Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete-España.

garberom@yahoo.com.ar

Este trabajo describe una metodología para la selección de variables climáticas que pueden ser utilizadas en la programación del riego indicando además su aplicación en un modelo matemático basado en el riego deficitario controlado optimizado (RDCO). El RDCO consiste en aplicar un ligero estrés hídrico al cultivo en determinado período con niveles de restricción preestablecidos que no causan perjuicios a la producción. Es necesaria la evaluación de factores climáticos (evapotranspiración de referencia y precipitación), para obtener resultados ajustados a los reales. A tal fin resulta imprescindible disponer de cantidad de variables medidas y número de series, que permitan realizar análisis con un suficiente número de años. El Año Meteorológico Típico (AMT) está constituido por 12 meses concatenados de años individuales (formado por datos meteorológicos inalterados y perfecta correlación entre las variables climáticas diarias), estadísticamente seleccionados que representan las características típicas de toda la serie analizada. Se utiliza generalmente para dimensionar sistemas de control climático industrial y en agricultura para diseñar invernaderos. Recientemente esta metodología ha sido adaptada para emplearla en la programación de riegos, mediante su incorporación a modelos como MOPECO (Modelo de Optimización Económica del Riego) cuyo objetivo es maximizar el margen bruto de las explotaciones. El modelo simula un rango de calendarios de riego deficitario teniendo en cuenta el efecto de la uniformidad del sistema y la conductividad eléctrica del agua sobre el rendimiento, obteniendo la función de producción optimizada "Rendimiento vs. Agua bruta total = riego bruto+precipitación". Estos cálculos apuntan a optimizar el uso del recurso hídrico y ajustar los resultados de las simulaciones a la realidad.

## **UN MODELO PARA OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN REGADÍOS**

**Garbero, M.<sup>1</sup>; Hellmers, M.<sup>1</sup>; Martínez-Romero, A.<sup>2</sup>; Saenz, C.<sup>3</sup>; Domínguez, A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de San Luis. Villa Mercedes-San Luis. <sup>2</sup>Centro Regional de Estudios del Agua, Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete-España. <sup>3</sup>INTA EEA San Luis

garberom@yahoo.com.ar

El cultivo de maíz en zonas áridas y semiáridas requiere de la aplicación de riego durante las etapas de déficit hídrico, momento clave para la formación de grano. Conocer la sensibilidad al estrés hídrico de cada etapa fenológica y en consecuencia aplicar el riego necesario, hace que el regadío sea económica y ambientalmente sustentable. El Modelo de Optimización Económica del Riego "MOPECO" propone el uso del agua con riego deficitario controlado optimizado (RDCO). En el presente trabajo se realizó la simulación para Villa Mercedes, San Luis (Argentina). Se utilizaron datos de suelo, rendimiento potencial de maíz, coeficiente de cultivo y coeficiente de sensibilidad al estrés. Se construyó el año meteorológico típico. Se simularon fechas de siembra: 1° de noviembre y 1° de diciembre y tres estrategias: (1) sin riego, (2) riego siguiendo teóricamente la humedad del suelo y (3) RDCO. En ambas fechas las simulaciones sin riego lograron rendimientos coherentes con los rendimientos reales de la zona. La estrategia (3) logró altos rendimientos; comparativamente el RDCO utilizó menos agua y alcanzó mayor eficiencia en el uso del agua de riego (rendimiento/riego), y en el uso total (rendimiento/riego+precipitaciones) respecto a (2). Los resultados demuestran que manejar la frecuencia y el volumen de riego permite optimizar las eficiencias y maximizar la producción. En este sentido la tendencia mundial a incrementar los costos de agua y/o energía, podría determinar la adopción de modelos matemáticos como MOPECO, que ayude a los regantes a decidir la estrategia de riego más conveniente.

## BIOENCAPSULACION DE ENZIMAS DESNITRIFICANTES

**García, M.C.; Bruschi, J.; Alonso, M.; Romanelli, A.; Sansinanea, A.**

Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Tandil. Bs As. Argentina

mcg@vet.unicen.edu.ar

Los nitratos son unos de los contaminantes más importantes del agua. Si bien estos compuestos forman parte del ciclo del nitrógeno, altas concentraciones de los mismos ocasionan trastornos en la salud y modificaciones ambientales. El Código Alimentario Argentino establece como concentración máxima admisible de nitratos en agua de bebida el valor de 45 mg/L, en esas condiciones es inocuo para el hombre y los animales. La desnitrificación biológica en condiciones adecuadas, puede transformar los nitratos en dióxido de carbono y nitrógeno gaseoso que retornan a la atmósfera. Si este proceso se complementa con la encapsulación, los compuestos nitrogenados pueden ser eliminados del agua siendo asimilados por los microorganismos, facilitando el manejo y la eliminación de la biomasa involucrada. Un proceso de desnitrificación completo consta de cuatro pasos a través de los cuales el nitrato se reduce a nitrógeno mediante las correspondientes metaloenzimas: nitrato, nitrito, óxido nítrico y óxido nitroso reductasas. El objetivo de este trabajo fue aislar, purificar y encapsular enzimas con actividad desnitrificante y evaluar su acción, tanto libres como encapsuladas. Extractos enzimáticos con actividad nitrato y nitrito reductasa se aislaron y purificaron a partir de cultivos bacterianos puros de *P. stutzeri*, posteriormente se procedió a la encapsulación y se determinó la acción desnitrificante. Por el método de gelificación iónica se obtuvieron cápsulas esféricas regulares con un diámetro  $2,02 \pm 0,09$  mm, un porcentaje de encapsulación del 84-85% y un rendimiento de producción del 52%. Se determinó un contenido proteico de 400 µg por gramo de cápsulas. Al enfrentarlas con soluciones de sustrato (nitrato y nitrito) de concentraciones variables, se observó en todos los casos mayor actividad desnitrificante de los extractos encapsulados en comparación con los libres. Los porcentajes de acción desnitrificante de la nitrito reductasa fueron superiores a los alcanzados con la nitrato reductasa.

## **CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS ESPACIALES EN LA NAPA DEBIDO A DISTINTOS USOS DEL SUELO EN CUENCAS DE LLANURA**

**Garcia, P.E.<sup>1,2</sup>; Menéndez, A.<sup>1,2</sup>; Bert, F.<sup>3</sup>; Podestá, G.<sup>4</sup>; Jobaggy, E.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Programa Hidráulica Computacional (PHC), Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua - Autop. Ezeiza-Cañuelas, Tramo J.Newbery, km 1.600, Ezeiza, Argentina.

<sup>2</sup>Laboratorio de Modelación Matemática (LaMM), Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>4</sup>University of Miami, Rosenstiel School of Marine & Atmospheric Science, Miami, USA. <sup>5</sup>Universidad de San Luis y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

pabloegarcia@gmail.com

Es conocido el impacto que tienen diferentes usos del suelo en las profundidades de la napa en zonas de llanura. Sin embargo, no se tienen precisiones respecto al efecto espacial de los mismos, es decir, si la afectación de una zona con un determinado uso, tiene consecuencias afuera de la misma. En este trabajo se realiza un primer abordaje para contestar este interrogante. Para ello se eligió como zona de estudio la cuenca del Salado (Provincia de Buenos Aires), donde ya se cuenta con un modelo hidrológico-hidráulico calibrado y validado. Se presentan una serie de experiencias, donde se implementan en la cuenca intervenciones con diferentes usos del suelo (cultivos y pasturas) y se analizan los efectos que tienen las mismas en sus alrededores. Estos ensayos se realizan para diferentes condiciones climáticas y para diferentes topologías de intervención. Como resultados se obtienen mapas de afectación y relaciones entre las variaciones obtenidas y las distancias a las zonas de intervención.

## **INDICADORES DE MANEJO DE NUTRIENTES EN SISTEMAS GANADEROS.**

**Gil, S. B.**

Fac. Cs. Veterinarias, UBA.

sgil@fvet.uba.ar

La intensificación ganadera con aumento de la concentración animal tiende a incrementar la productividad y eficiencia nutricional. Sin embargo, se pueden generar problemas vinculados a la contaminación de agua debido a las excretas que se acumulan en sectores de encierre. A través del Balance de Nutrientes y de indicadores derivados se puede estimar la cantidad de nutriente excedente que queda en el sistema, e incluso, la excreción individual en los sectores de encierre de animales. Este modelo de balance de entradas (alimentos) y salidas (carne) puede arrojar valores parecidos a los obtenidos por diferencia entre nutriente ingerido y retenido -calculado por ecuaciones de retención-, y presenta como ventaja, que se calcula a partir de información registrada en los predios de producción. Resulta una herramienta que permite presupuestar/cuantificar las cantidades de fósforo(P) y nitrógeno(N) que son eliminadas al ambiente con potencial de transformarse en puntos de contaminación de suelos y agua. Dentro del proyecto de investigación UBACyT-01/W367 se han calculado Balances a nivel corral para varios establecimientos, arrojando valores entre 1800 y 6200 kgN/ha-corrал/año y entre 480 y 1380 kgP/ha-corrал/año. Por otro lado, se estimaron las excreciones de N y P al medio a partir de los Balances de nutrientes en corral por animal y ciclo de engorde (recría y terminación), arrojando valores entre 11,42 y 42,06 gP/cab/día y entre 65,65 y 206,02 gN/cab/día, con dietas base grano de maíz en proporciones variables, posibilitando aumentos diarios de peso de 0,750 kg a 1,200 kg. Esta emisión de N y P al medio puede ser reducida, en parte, balanceando oferta con requerimientos de P y proteínas, ya que el nutriente en exceso se excreta. Se propone con el uso de estos indicadores un abordaje ambiental que integre formulación de raciones, categoría y requerimientos de mantenimiento/producción, conversión alimenticia y densidad animal.

## **USO DEL AGUA SUBTERRANEA EN AGROECOSISTEMA DE LA CUENCA DE LAS LAJAS (CORDOBA) Y SU APTITUD PARA RIEGO Y GANADERIA**

**Giuliano Albo, M.J.<sup>1,2</sup>; Pereyra, E.<sup>1,3</sup>; Matteoda, E.<sup>2</sup>; Blarasin, M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>2</sup>Departamento de Geología. <sup>3</sup>Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales; Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac. 36-km. 601. (X5804BYA).  
Ciudad de Río Cuarto. Córdoba

jgiuliano@exa.unrc.edu.ar

El uso de aguas subterráneas para diversas actividades se ha incrementado notoriamente en las últimas décadas, dada su extendida ocurrencia en todo tipo de ambientes y, en general, su buena calidad, alta fiabilidad durante las sequías y bajos costos de explotación. En el Sur de Córdoba, el agua subterránea es muy utilizada sobre todo la de medios sedimentarios detríticos, aunque suele presentar problemas de calidad natural (altos contenidos de sales disueltas totales, As, F, entre otros), ya reconocidos y estudiados. Específicamente en agroecosistemas, sometidos a la aplicación de paquetes tecnológicos que pueden degradar suelos y aguas, la explotación intensiva de acuíferos libres y confinados es cada vez más evidente para uso ganadero y riego. Por estos motivos se decidió analizar la aptitud del agua subterránea de la cuenca media-alta del arroyo Las Lajas para dichas actividades. Este ámbito presenta potencialidad de uso en cuanto a caudales de explotación por sus características geológicas (abundantes paleocauces a diferentes profundidades con alta conductividad hidráulica). Se realizó un relevamiento del uso del territorio y muestreo de 19 perforaciones que captan del acuífero libre. El agua resultó dulce (SDT: 237 a 1298 mg/L), siendo todas bicarbonatadas variando el catión dominante (76% sódicas). Para riego (según FAO) el agua resultó con restricción de uso (ligero-moderado y severo) por los elevados tenores de sodio y SDT. En cuanto a la aptitud para uso ganadero, el 89% resultó deficiente en sales, el 10% satisfactoria a muy buena y el 5% muy buena a buena.

## **CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL AREA DEPRIMIDA DEL ARROYO CHICO (CUENCA LAS LAJAS, CÓRDOBA)**

**Giuliano Albo, M.J.<sup>1,2</sup>; Blarasin, M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales; Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac. 36-km. 601. (X5804BYA). Ciudad de Río Cuarto

jgiuliano@exa.unrc.edu.ar

Entre las múltiples instancias que exige la gestión integrada del agua, se encuentra aquella básica que implica el conocimiento de cómo funciona el recurso a gestionar. El objetivo del presente fue realizar la caracterización hidrogeoquímica del acuífero libre de la subcuenca del arroyo Chico y conocer además sus aptitudes de uso. La subcuenca del arroyo Chico se ubica al oeste de la localidad de Santa Catalina, en el sector central del Departamento Río Cuarto. En función del análisis de los resultados obtenidos, el agua del acuífero libre resultó dulce (en el 70% de las muestras), con salinidades (SDT) entre 1278 y 8281 mg/L y de carácter geoquímico variable (40% bicarbonatadas-sulfatadas sódicas, 30% sulfatadas sódicas, 10% sulfatadas-bicarbonatadas sódicas y 20% bicarbonatadas sódicas), aspectos condicionados por las características geológicas de la cuenca. En general la aptitud de uso humano estuvo siempre restringida por la salinidad y/o arsénico y flúor; para riego (según FAO) el agua resultó con distintos grados de restricción de uso por los elevados tenores de sodio y SDT, y para ganadería desde satisfactoria-buena a mala usable, en función de las SDT, sodio, sulfatos y magnesio. Una exploración reciente, hasta los 172 m de profundidad, detectó una capa acuífera confinada con un caudal de 40m<sup>3</sup>/ha y surgencia de 2 m, cuya agua resultó dulce (630 mg/L de SDT), bicarbonatada sódica y apta para consumo humano por lo que en la gestión del recurso hídrico en la cuenca es necesario considerar que el agua de este acuífero, dada su menor renovabilidad, debería conservarse sólo para este tipo de actividad.

## **GESTIÓN HÍDRICA: REGIONAL, INTEGRAL Y PARTICIPATIVA**

**Grau, C.A.; Rosatto, H.G.**

Facultad de Agronomía, UBA.

rosatto@agro.uba.ar

La evolución y el desarrollo de las comunidades han estado inexorablemente ligados al acceso y disponibilidad de los recursos naturales, particularmente el recurso hídrico. Cuando las estructuras sociales se hicieron más complejas comenzaron a aparecer dificultades en el uso y manejo del mismo. Así las demandas surgidas, tanto en su calidad como cantidad, plantearon la necesidad de administrarlo de manera racional para evitar conflictos sociales. La realidad nos muestra que gran parte de las decisiones que afectan al agua se han tomado y se toman sin tener en cuenta las interrelaciones que existen en un sistema hídrico entre todos los actores y medios. Debido a esto, es necesario adoptar el criterio de delimitar una unidad territorial que permita administrar un recurso cíclico contemplando y abarcando todos los intereses e interrelaciones de los habitantes con el agua. La elevada complejidad hidrológica dada por la diversidad de relieves, la extensión superficial, los aspectos jurisdiccionales, la concentración demográfica y los distintos usos generados por la actividad socioeconómica hace que muchas veces sea difícil la delimitación territorial de estas unidades administrativas. Así, desde la óptica de la Gestión, es importante pensar la administración del agua en función de Regiones definidas no sólo por la caracterización geográfica, sino también por las características y modalidades que adquieren el uso y manejo del recurso hídrico en la misma. Este criterio abarcativo de delimitación debe ir acompañado por el concepto de Integralidad en el manejo del agua ya que generalmente de la misma fuente y en el mismo momento, se sirven e interactúan diversos usos y manejos, muchas veces competitivos entre sí. Finalmente y dando validez al concepto de Integralidad, es necesario considerar la generación de ámbitos que aseguren la Participación de todos los actores relacionados con el uso y manejo del agua dentro de un territorio, de manera que se asegure un criterio racional, previsible y equitativo en la Gestión Hídrica.

## **BIOSORCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUA DE POZO POR MEDIO DE *Vallisneria gigantea***

**Iriel, A.<sup>1</sup>; Lagorio, M.G.<sup>2</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal/INPA(UBA-CONICET)/Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>INQUIMAE/Dpto. de Química Inorgánica, Analítica y Química Física. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

iriel@fvet.uba.ar

Se realizaron ensayos de captación de arsénico por medio de la especie *Vallisneria gigantea* con agua de pozo de la provincia de Buenos Aires. Para ello se realizaron experimentos tipo Batch con la planta entera, el agua y cantidades variables de As(V) para alcanzar concentraciones entre 0,01 mg/L hasta 4 mg/L. Se monitoreó la variación temporal de la concentración de As en el agua durante 10 días mediante la técnica de ICP-OES. Al finalizar la experiencia se realizó una digestión ácida del material vegetal (hojas y raíces por separado) y se determinó la concentración de As presente en el mismo. Como resultado se encontró que la cantidad de As(V) captada por la planta depende fuertemente de la concentración de partida de dicho elemento en la solución y que el mismo se distribuye tanto en raíces como en hojas. Al mismo tiempo se modeló la biosorción de As en términos de parámetros fisicoquímicos cinéticos y de adsorción.

## **LOS HUMEDALES EN ARGENTINA Y EL AVANCE DE LA AGRICULTURA INTENSIVA EN DIFERENTES REGIONES**

**Kandus, P.; Gayol, M.; Fabricante, I.; Minotti, P.**

Laboratorio de Ecología, Teledetección y Ecoinformática (LETyE), Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Univ. Nacional de San Martín (UNSAM), Buenos Aires

**pkandus@unsam.edu.ar**

La expansión de la frontera agrícola durante los últimos años ha llevado a un reemplazo de pasturas ganaderas por cultivos y la ocupación de tierras consideradas marginales a la producción tradicional, entre las que se encuentran los humedales. En Argentina, los humedales involucran más del 21% del territorio nacional (Kandus et al 2008). Estos humedales incluyen una variedad de tipos de ambientes que proveen una gran diversidad de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad (Kandus et al 2010). El objetivo de este trabajo es analizar a escala regional el avance de la frontera agrícola en relación a los tipos de humedales presentes, proponer indicadores para analizar el estado de los mismos y evaluar los cambios que ocurren en ellos en relación al desarrollo de agricultura intensiva a gran escala. Se analiza la utilidad de definir regiones de humedales en el marco del Nivel I del Inventario de Humedales propuesto por la Secretaria de Ambiente y Desarrollo sustentable de la Nación, como herramienta de gestión para evaluar el impacto de la agricultura sobre estos ecosistemas. Se analizaron las características de los humedales en 4 regiones identificadas de la Cuenca del Plata donde se registra el avance de la frontera agrícola y/o efectos secundarios significativos derivados de la misma: Pampa, Pampa interior, Chaco Seco y Humedales de los Corredores fluviales Paraná-Paraguay. Se realizó una revisión y análisis de la bibliografía existente sobre indicadores del efecto de actividades agrícolas sobre los humedales y se revisó el estado del conocimiento en humedales de nuestro país a través de trabajos publicados. Como conclusión se identificaron cinco aspectos críticos que dan cuenta de los efectos de la agricultura intensiva sobre los humedales: 1) Pérdida y fragmentación de superficie de humedales, 2) Degradación por eutrofización como consecuencia del incremento de Nitrógeno y Fósforo, 3) Degradación por presencia de niveles de agroquímicos tóxicos para la biodiversidad, 4) Degradación por salinización, 5) Degradación de suelos por sobrepastoreo de ganado. Finalmente, las regiones de humedales identificadas condicionan la significancia y pertinencia de los diferentes indicadores en el espacio geográfico.

## AUMENTO DE LA BIODEGRADABILIDAD DEL FUNGICIDA IMAZALIL LUEGO DEL TRATAMIENTO FOTO-FENTON

López Loveira, E.<sup>1</sup>; Ariganello, F.<sup>1</sup>; Curutchet, G.<sup>1,2</sup>; Candal, R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>3iA-UNSAM, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín; Av. 25 de Mayo y Francia - B1650HMP General San Martín, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>CONICET, Argentina

elsaglopez@hotmail.com

El Imazalil (IMZ) ( $C_{14}H_{14}Cl_2N_2O$ ) es un fungicida post cosecha para cítricos. Se utiliza ampliamente en Tucumán, Salta y Entre Ríos. Se comercializa en forma de emulsiones conteniendo 50% de principio activo y coadyuvantes. El tratamiento de efluentes conteniendo plaguicidas es necesario para conservar el ambiente. Un consorcio de microorganismos fue aislado de un barro conteniendo el fungicida, sin embargo el consorcio plantónico no fue capaz de biodegradar el contaminante. El tratamiento foto-Fenton es un proceso avanzado de oxidación utilizado con éxito para degradar plaguicidas usando luz, Fe(III) y  $H_2O_2$ , como fuente de energía, catalizador y oxidante respectivamente. En este trabajo, soluciones de Xedrel50® con 500 mg/L de IMZ y 500 mg/L de carbono orgánico total (COT) fueron parcialmente oxidadas por procesos foto-Fenton ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  (0,15 mM), pH 3,0, 25°C y  $H_2O_2$  en dosis (9 mM)). La oxidación fotoquímica fue realizada en reactores *batch* (250 mL) con iluminación desde arriba con lámpara de luz negra UVA, 20W. No se observó cambio en el COT con 1 y 2 dosis de  $H_2O_2$ , lo que significa que no hubo mineralización en esas condiciones, aunque con 3 dosis el COT disminuyó muy poco. Las tres soluciones tratadas por foto-Fenton fueron ajustadas para el tratamiento biológico. El pH fue llevado a 7.0 y se las suplementó con nutrientes inorgánicos ( $SO_4(NH_4)_2$ ,  $K_2HPO_4$ ,  $MgSO_4$  and  $CaCl_2$ ). Las soluciones (100 mL) fueron inoculadas con el consorcio resistente a IMZ, y se incubaron a 25°C. Luego de 5 días de incubación, el COT decreció 38%, 53% y 59% en las soluciones con 1, 2 y 3 dosis de  $H_2O_2$ . Estos resultados indican que los productos intermediarios del tratamiento foto-Fenton tienen una mayor biodegradabilidad que el Xedrel50® puro. Por lo tanto estos tratamientos acoplados muestran que tienen una gran potencial para el tratamiento de efluentes de la industria fruti-hortícola.

## **DESARROLLO DE UN ESQUEMA DE GESTIÓN INTEGRADA PARA LOS COLECTORES DE DRENAJE DE LA CIUDAD DE CIPOLLETTI (RÍO NEGRO)**

**Lozeco, C.**

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral

plozeco@hotmail.com

La ciudad de Cipolletti, con aproximadamente 100.000 habitantes, está ubicada en el Alto Valle del Río Negro, en la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, que dan origen al Río Negro. El sistema de riego del Alto Valle nace en el Dique Ballester, sobre el río Neuquén y riega unas 50.000 ha, principalmente con producción frutícola. Los colectores de drenaje del sistema de riego -que fueron construidos para captar excedentes de riego, controlar la posición de la capa freática, evitar riesgos de salinización de los suelos y evacuar excedentes pluviales de las principales ciudades actúan además como receptores de descargas industriales y cloacales con tratamiento, descargas clandestinas de efluentes y una gran cantidad de residuos sólidos urbanos que generan los asentamientos ubicados en las inmediaciones de estos colectores. En esta presentación se aborda la complejidad de la problemática señalada y los aspectos que se vinculan con el desarrollo de un esquema de gestión que opere en forma eficiente y sostenible los colectores de drenaje en el área urbana y rural próxima a la ciudad de Cipolletti, bajo los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

**CALIDAD DEL AGUA DEL ACUÍFERO LIBRE Y APTITUD PARA USO  
AGRICOLA-GANADERO EN LA ZONA DE LAS PEÑAS SUR. CÓRDOBA  
ARGENTINA**

**Lutri, V.; Matteoda, E.M.; Blarasin, M.**

Dpto. de Geología. Fac. Cs Exactas. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac. 36, Km  
601 (5800) , Río Cuarto, Córdoba, Argentina

vero\_lutri18@hotmail.com

La zona estudiada es una llanura agradacional pedemontana con cubierta de sedimentos Cuaternarios, ligada a la Sierra de Las Peñas (Precámbrico - Paleozoico inferior). Es una planicie muy suavemente ondulada con pendiente general al Este. La principal actividad es la agricultura (soja, maíz, trigo) con ganadería subordinada.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la calidad del agua y determinar su aptitud para consumo agrícola/ganadero. El arroyo Boca del Sauce es de carácter efímero y el acuífero libre, principal fuente de abastecimiento, se desarrolla en medio fracturado (Sierra de Las Peñas) y en medio poroso sedimentario (arenas muy finas limosas con intercalaciones más gruesas, diferencialmente cementadas con carbonatos). Se efectuó el estudio hidrogeológico, extrayéndose 23 muestras de perforaciones que captan de los primeros 10 m del acuífero libre. Se realizó el análisis físico-químico de elementos mayoritarios y minoritarios observándose una evolución geoquímica normal con incremento en contenido salino en sentido Oeste-Este, con valores de conductividad eléctrica entre 1000-4500 uS/cm. El 74% de las muestras son sulfatadas sódicas, 13% bicarbonatadas sódicas y las restantes mixtas. Según la clasificación propuesta por Bavera (2001) el agua es en un 26,8 %, muy buena para bovinos de tambo e inverte, 17,4% buena, 30,4% aceptable y 21,7% deficiente en sales para ganado. Para riego, según Riverside (Richards, 1954), son 4% buenas, 30,4% buenas - regulares, 56,5% de regulares - malas y 8,7 % inapropiadas, mientras que para FAO, el 47,8% apta con ligeras restricciones y 52,2% no apta.

## **EFFECTO DEL HERBICIDA ATRAZINA SOBRE EL CRECIMIENTO TEMPRANO DE JUVENILES DE LA LANGOSTA DE AGUA DULCE *Cherax Quadricarinatus***

**Mac Loughlin, C.; López Greco, L.S.; Rodríguez, E.M.**

DBBE (FCEyN- Universidad de Buenos Aires) – IBBEA, CONICET-UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, C1428EHA Buenos Aires, Argentina.

camimacloughlin@gmail.com

Se analizaron, mediante bioensayos toxicológicos, los efectos de la exposición crónica subletal al herbicida atrazina en su versión formulada (90% de principio activo) sobre la tasa de crecimiento y diferenciación sexual de juveniles de *Cherax quadricarinatus*, una langosta de agua dulce de interés comercial, cuya cría se realiza en campos donde normalmente se aplica el herbicida en estudio. Se utilizaron tres concentraciones de atrazina (0,1; 0,5 y 2,5 mg/L) y un tratamiento control, sin tóxico. Los ensayos, de 30 días de duración, se repitieron para tres cohortes independientes, con ejemplares de un peso inicial de aproximadamente 100 mg. Al término del ensayo, se observó una tendencia a la reducción de la tasa de crecimiento somático con el aumento de la concentración de atrazina, detectándose diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre la mayor concentración de atrazina y el control. En vista de los resultados obtenidos, se propone que la atrazina reduce la tasa de crecimiento al disminuir los niveles de reservas energéticas de la especie en estudio, hipótesis aún en corroboración. Por otro lado, se obtuvieron diferencias significativas en la proporción de sexos, entre la concentración intermedia de atrazina y el control, siendo significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) la proporción de hembras. Éste resultado se suma al de estudios previos realizados en otras especies, tanto de invertebrados como de vertebrados, sugiriendo el rol de la atrazina como desorganizador endocrino, un aspecto muy poco estudiado en crustáceos hasta el momento.

## CALIDAD DE AGUA DEL RÍO DE LA PLATA EN LA FRANJA COSTERA ENTRE VICENTE LÓPEZ Y PUNTA LARA

**Molina, D.A.<sup>1,2</sup>; Llorente, C.G.<sup>2</sup>; Sik, E.<sup>2</sup>; Zorzoli, P.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en gestión del Agua- FVET-UBA. <sup>2</sup>Servicio de Hidrografía Naval Argentina

dmolina@hidro.gov.ar

La Franja Costera del Río de la Plata comprendida entre Vicente López y Punta Lara tiene características particulares, siendo altamente vulnerable, no sólo por las actividades antropogénicas sino también por acción de fenómenos naturales como las sudestadas y la erosión por acción mecánica. En este extenso litoral fluvial de costas de baja pendiente, se encuentra la mayor concentración de habitantes del país. Estas características se conjugan para que las descargas constantes de los efluentes industriales y domésticos provoquen un importante impacto sobre dicha franja costera. Es por esta razón, que es necesario controlar las modificaciones que sufre la calidad del agua del Río de la Plata a largo plazo y determinar las condiciones actuales y futuras de este ambiente. Para ello se tomaron muestras estacionales entre los años 2008 a 2012, a 500, 1500 y 3000 metros de la costa en las zonas de Palermo, Riachuelo, Canal Sarandí, Arroyo Santo Domingo, Bernal, Berazategui, Punta colorada y Punta Lara. En estas se determinaron parámetros fisicoquímicos (pH, Oxígeno disuelto en mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días en mg/L, *Escherichia coli* NMP/100 ml, Cianuros totales en g/L, Plomo total en g/L, Cromo total en g/L, Cobre total en g/l, Cadmio total en g/L), además de registrarse condiciones meteorológicas y mareológicas. Se aplicaron a los valores obtenidos los índices de calidad para esta zona, basados en los niveles guías adoptados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos para la protección acuática 2009 que actualmente se encuentran en revisión. En líneas generales los resultados obtenidos muestran que en condiciones meteorológicas y mareológicas normales los efluentes siguen la dinámica del corredor del Paraná de las Palmas, que fluye por la costa de Buenos Aires. Mostrando una influencia de los aportes de las descargas más importantes, como el Riachuelo y el difusor de AySA, hasta por lo menos los 3000 metros de la costa y una afección de las zonas más distantes río abajo, como Punta Lara, debida principalmente a la suma de aportes de las descargas aguas arriba.

## **TENDENCIAS EN LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO URUGUAY (1987-2005)**

**Molina, D.A.<sup>1,2</sup>; Llorente, C.G.<sup>2</sup>; Volpedo, A.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en gestión del Agua- FVET-UBA. <sup>2</sup>Servicio de Hidrografía Naval Argentina

avolpedo@fvet.uba.ar

Los cambios en los parámetros físico-químicos de los ríos permiten estudiar diferentes aspectos de su dinámica y particularmente evaluar cambios cuando se producen modificaciones en la cuenca alta como por ejemplo el emplazamiento de represas o el cambio en el uso de la tierra de áreas aledañas. En Sudamérica la segunda cuenca más importante es la Cuenca del Plata, la cual está integrada por el sistema Paraguay-Paraná y el Río Uruguay (3.100.000 km<sup>2</sup>). Este trabajo está enmarcado en una tesis de Maestría de la Maestría en Gestión del Agua (FVET-UBA), donde se estudia la tendencia de los parámetros físicoquímicos (calcio, magnesio, fosfato, cloruros, sulfatos, compuestos nitrogenados, sodio, potasio, sólidos disueltos totales, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto) determinados por Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas de CARU (PROCON) en el periodo 1987-2005 en 24 estaciones de muestreo de la cuenca baja del Río Uruguay. Los resultados obtenidos hasta el presente evidencian los cambios latitudinales en los parámetros físicoquímicos asociados a variaciones en el caudal del río y al emplazamiento de la Represa Salto Grande. Así mismo los resultados permiten evidenciar el efecto del aporte de los tributarios con alta carga de nutrientes en las áreas próximas a emplazamientos urbanos o bien en las áreas destinadas a producciones agropecuarias intensivas.

## **USO DEL AGUA Y HUELLA HÍDRICA EN TAMBOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**Moyano Salcedo, A.; Herrero, M.A.; Bonta, M.; Carbo, L.**

Cátedra de Bases Agrícolas, FCV-UBA.

alvarojavierms@hotmail.com

El objetivo fue evaluar el uso de agua y su indicador de uso denominado Huella Hídrica (HH) en tambos de base pastoril de diferentes cuencas lecheras de la provincia de Buenos Aires. Se seleccionaron 38 tambos en la provincia de Buenos Aires de los cuales 18 fueron de la cuenca lechera Oeste (CO), 11 de Abasto sur (AS) y 9 de Abasto norte (AN). En entrevistas se recolectó información productiva relacionada a la alimentación, a características de los rodeos y del diseño de las instalaciones (2011/2012). La mediana de los indicadores productivos para cada cuenca fue: Superficie (ha) 335 (CO), 225 (AS) y 190 (AN); vacas en ordeño (N° VO) 175 (CO), 200 (AS) y 200 (AN); Vacas Totales (N° VT) 238 (CO), 327 (AS) y 302 (AN); producción (l/VO/día) 22,5 (CO), 19,5 (AS) Y 18,5 (AN) y carga animal (VT/ha) 1,1 (CO), 1,2 (AS) y 1,4 (AN). El valor de la HH (litro de agua/litro de leche producida) para el total de los tambos fue de 853,5 L, siendo el uso de mayor importancia (98%) el utilizado para el crecimiento de los cultivos necesarios para la alimentación animal y que se denomina Agua Verde. El 2% restante corresponde al agua azul que representa a la extracción de agua en el predio desde fuentes subterráneas. Esta fue utilizada para la bebida animal y el ordeño (preparación de pezones, refrescado de la leche, higiene de instalaciones y equipos de ordeño). La HH (L agua/L leche) según cuencas fue: 855 (CO), 699,2 (AN) y 854, 7 (AS). AN (< HH) tiene el menor ingreso de alimentos y la mayor carga animal. La gestión enfocada a una mejor eficiencia en el uso de los alimentos resultaría de gran impacto en la disminución de la HH total de la producción primaria de leche.

## UTILIZACIÓN DE UN RESIDUO FORESTAL PARA EL DESARROLLO DE CARBONES ACTIVADOS EFECTIVOS EN LA REMOCIÓN DE IONES NITRATO PRESENTES EN AGUA

Nunell, G.V.<sup>1,2</sup>; Bonelli, P.R.<sup>1,2</sup>; Cukierman, A.L.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>PINMATE – Depto. de Industrias, FCEyN, UBA. Pabellón de Industrias. Int.Güiraldes 2620, Ciudad Universitaria. (1428) Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>CONICET, Av. Rivadavia 1917. (C1033AAJ) Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup>Cátedra de Farmacotecnia II-Tecnología Especial, Depto. de Tecnología Farmacéutica, FFyB, UBA, Junín 956, (C1113AAD) Buenos Aires, Argentina

analea@di.fcen.uba.ar

Se desarrollaron carbones activados de efectividad específica para el tratamiento de aguas contaminadas con iones nitratos. Para su elaboración se utilizaron piñas provenientes de la especie *Pinus Canariensis* y se aplicó el proceso de activación química empleando ácido fosfórico como agente activante. Se llevó a cabo la caracterización fisicoquímica de los carbones activados desarrollados y de una muestra de carbón activado comercial recomendada para la remoción de aniones. Se realizaron ensayos en modo batch a fin de determinar la capacidad de adsorción de iones nitrato de ambos adsorbentes. Para incrementar la capacidad de adsorción de iones nitrato de los carbones activados desarrollados, se realizó un post-tratamiento con solución saturada de urea. Se estudió el efecto del post-tratamiento sobre las principales características químicas y texturales de los carbones activados y sobre su capacidad de remoción de la especie contaminante. Se encontró que el post-tratamiento aplicado mejoró significativamente su capacidad de remoción de iones nitrato, incluso duplicando a la determinada para la muestra comercial empleada como referencia. El notable incremento evidenciado en la remoción resultó consistente con modificaciones inducidas por el post-tratamiento aplicado en la química superficial de los carbones activados desarrollados.

**MODELO PRODUCTIVO EXTRACTIVISTA VS DESARROLLO SUSTABLE:  
HACIA LA BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS PARA LA PROTECCIÓN DE  
NUESTROS RECURSOS HÍDRICOS**

**Olsson, J.P.**

Alumno de la Maestría Gestión del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (C1427CWO). Ciudad de Buenos Aires. Argentina

[jpolsson@hotmail.com](mailto:jpolsson@hotmail.com)

Desde una caracterización de los acuíferos, pretendemos realizar una descripción de los potenciales peligros de contaminación o sobre explotación, que ponen en riesgo el recurso hídrico. Analizaremos los potenciales efectos antrópicos de contaminación del agua que tienen su origen en un tipo actividad extractiva denominada fracking, que se está realizando en la Provincia de Neuquén. Tomando el caso específico del Acuífero de Zapala presentamos la problemática de actividades potencialmente contaminantes, que colocan a los cuerpos de agua en situación de alto riesgo. En este sentido, pretendemos relacionar el análisis del acuífero y los impactos antrópicos a partir de actividades extractivas, con los conceptos de desarrollo sustentable y de modelo productivo. Ante la descripción del diagnóstico concluimos en la importancia de la toma de conciencia sobre la necesidad de generar alternativas para un modelo de desarrollo sustentable, que nos permitan evitar las consecuencias de un modelo productivo contaminante y depredatorio de nuestros recursos hídricos. Creemos que es fundamental la participación de las comunidades, de las organizaciones de la sociedad civil y de los movimientos sociales y ambientales en la difusión de la información acerca del peligro de estas metodologías extractivas como el fracking. A su vez, es el Estado el que debe jugar un rol clave en el control y el monitoreo de las actividades que necesitan del recurso del agua para su explotación. En relación a los recursos hídricos subterráneos o acuíferos es necesario señalar que se encuentra desprotegido en términos de legislación y de herramientas institucionales para su correcta gestión, protección y explotación.

## **HISTORIA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE TANDIL**

**Panozzi, C.<sup>1</sup>; Alonso, M.<sup>2</sup>; Romanelli, A.<sup>2</sup>; García, M.C.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dirección General de Obras Sanitarias Municipalidad de Tandil. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Tandil. Bs As. Argentina

mcg@vet.unicen.edu.ar

El agua es la sustancia fundamental para la vida en todas sus formas, por tal motivo deben existir compromisos que garanticen la conservación, calidad y suministro, para toda la población actual y futura. La recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que cada persona necesita al menos 50 litros de agua en forma segura para ingesta, aseo personal y para elaborar sus alimentos. En Argentina se registran grandes disparidades regionales y provinciales, y entre áreas urbanas y rurales, tanto en los niveles de cobertura de agua potable como de saneamiento. El promedio nacional de producción de agua por habitante servido se estima en 380 L/hab.d. Sin embargo a los efectos de cálculos reales, en base a resultados de sistemas que operan con micromedición y según nuestras costumbres, se considera un suministro promedio anual de 230 L/hab.d. El objetivo de esta presentación es conocer los datos sobre el consumo de agua potable en la ciudad de Tandil durante los últimos 20 años. Esta ciudad cuenta con un suministro de agua potable del 92% de la población. A partir de los datos suministrados por la Dirección General de Obras Sanitarias, se observa que el volumen de bombeo se incrementó año a año, lo cual coincide con un aumento poblacional, 76.827 hab. en 1993 y 119.496 hab. en 2013. El promedio de consumo de agua potable durante estos veinte años fue de 397 L/hab.d, con un mínimo de 347 L/hab.d en el año 2001 (año de lluvias máximas) y un máximo de 560 L/hab.d, en enero-febrero de 2014. Si bien estos valores estarían próximos al valor promedio nacional superan ampliamente el valor recomendado por la OMS. De esto se concluye que es necesario profundizar las acciones de concientización, educación e información que conlleve a un uso responsable del agua potable.

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE AGUA SUPERFICIAL DE CUENCA ARROYO LAS LAJAS (CÓRDOBA)

**Pereyra, E.<sup>1,2</sup>; Giuliano Albo, M.J.<sup>1,3</sup>; Matteoda, E.<sup>3</sup>; Frigerio, C.<sup>2</sup>; Bettera, S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>2</sup>Departamento de Microbiología e Inmunología. <sup>3</sup>Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales; Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac. 36-km. 601. (5800). Río Cuarto, Córdoba, Argentina

[epereyra@exa.unrc.edu.ar](mailto:epereyra@exa.unrc.edu.ar)

El agua superficial es utilizada para diferentes actividades y sufre serias amenazas a la calidad, cantidad y dinámica debido a la interacción con el hombre. La zona estudiada es la cuenca alta y media del arroyo Las Lajas, sector predominantemente rural donde la principal actividad es la agricultura (soja, maíz, trigo) con ganadería subordinada. El objetivo del presente trabajo es evaluar la calidad del agua del arroyo que es usada para abrevamiento de ganado y se constituye además en sumidero de efluentes. Se realizaron muestreos en dos estaciones diferentes del año (verano e invierno) en 11 sitios: en la presa, aguas arriba (cuenca alta) y aguas debajo de la misma. Son aguas dulces, bicarbonatadas cálcicas a bicarbonatadas sódicas con una concentración de sólidos disueltos de 110 a 734 mg/L, no determinándose in situ nitratos ni nitritos. Los recuentos de bacterias aerobias y anaerobias mesófilas viables variaron entre  $4,8 \times 10^2$  y  $2,3 \times 10^4$  u.f.c./mL en invierno y entre  $2,4 \times 10^3$  y  $4,4 \times 10^4$  u.f.c./mL en verano. En todas las muestras se aislaron coliformes totales y en el 70% coliformes fecales. *E. coli* estuvo presente en todas las muestras que contenían coliformes fecales. Se aisló *P. aeruginosa* sólo en las muestras tomadas en verano (en el 80%). Estos resultados pueden emplearse para implementar acciones tendientes a mejorar o adecuar la calidad del agua a las necesidades de acuerdo a las actividades con las que se relaciona.

## **ARTICULACIÓN EDUCATIVA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA, TRANSFERENCIA DE SABERES ENTRE LA ESCUELA Y LA UNIVERSIDAD**

**Pérez Carrera, A.<sup>1,2</sup>; Calzetta Resio, A.<sup>1,3</sup>; Blanco, C.<sup>4</sup>; Acerbo, M.<sup>5</sup>; Córdoba, M.<sup>1,2,6</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (UBA), FCV-UBA. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Producción Animal (UBA-CONICET), FCV-UBA. <sup>3</sup>Cátedra de Tecnología, Protección e Inspección Veterinaria de Alimentos, FCV-UBA. <sup>4</sup>Taller de Sociología Rural y Urbana y Prácticas Solidarias, FCV-UBA. <sup>5</sup>Cátedra de Producción Porcina, FCV-UBA. <sup>6</sup>Subsecretaría de Interrelación entre el Nivel Medio y Universitario, FCV-UBA.

alpc@fvet.uba.ar

Durante 2013- 2014 se promovieron diferentes actividades con Escuelas Agropecuarias en el marco de Programa FCV-UBA - Escuela Agropecuaria (FCV-UBA) con el objetivo principal de desarrollar actividades que favorezcan la articulación entre el nivel medio y la universidad. Se trabajó en forma transversal sobre diferentes ejes entre ellos la cría de porcinos, su posible impacto ambiental, sus beneficios sociales y el manejo sustentable del agua. Los alumnos y docentes de ambas instituciones actuaron como agentes sociales de intervención dentro del proyecto de manera que, luego de alcanzados los objetivos, la Escuela puede continuar cumpliendo con esta función. Con respecto de la importancia del agua en la producción, se trabajó sobre las diferentes actividades del hombre que demandan su uso, desde las necesidades de provisión de agua de bebida, necesaria para la subsistencia de los seres vivos hasta usos vinculados a la producción de alimentos, limpieza, usos recreativos y otros. Es decir, el agua es un recurso que atraviesa transversalmente nuestra vida y por eso, conocer cómo podemos usarla adecuadamente, cuidarla y prevenir su deterioro es un desafío para cada uno de nosotros. Es así que a través de charlas con alumnos, docentes y productores se difundieron y desarrollaron estrategias de uso racional y cuidado del agua en un trabajo conjunto entre la comunidad y la Universidad. Las actividades de campo se realizaron con voluntarios de FCV-UBA y alumnos y docentes de la Escuela Agropecuaria que participaron en la recolección de muestras de agua con técnicas adecuadas, evaluación de principales parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, etc. Estas estrategias de capacitación sobre calidad de agua contribuyen al manejo sustentable de la misma donde las entidades educativas asumen un rol activo dentro de la comunidad.

## **CRITERIOS MÁS IMPORTANTES PARA DEFINIR LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO**

**Pérez Habiaga, G.; Reinaudi, N.B.; Sánchez, T.M.**

Docentes Facultad de Agronomía - UNLPam.

reinaudi@agro.unlpam.edu.ar

La calidad de agua para riego ha sido objeto de innumerables investigaciones orientadas hacia la evaluación y definición de parámetros que permitan calificar sus características físicas y químicas. Tanto las características físico-químicas, como la incidencia de las sales y, en el caso de aguas residuales, aspectos sanitarios (los cuales no se desarrollan), son de interés para definir la calidad y el uso del agua que se analiza. El presente trabajo tuvo como objetivo, dar respuesta a los planteos más frecuentes que surgen de los datos de un análisis físico-químico de agua. Se trató de dar un enfoque práctico, sencillo y de fácil interpretación, mediante la utilización de gráficos, que permiten diagnosticar y evaluar de manera rápida la calidad de aguas destinadas a riego. Se brindó un abanico de posibilidades para caracterizar un agua, las cuales resultaron de recopilaciones bibliográficas y de investigaciones realizadas en diferentes muestras de aguas. Se analizó la incidencia de los componentes de la salinidad aplicando los siguientes parámetros: RAS (Relación de Adsorción de Sodio), RAS ajustado, RAS<sup>o</sup>: RAS Corregido, CSR (Carbonato de Sodio Residual), y la clasificación de la FAO desarrollada por Ayers y Westcott, 1985. De igual manera se incorporó: Dureza total, Coeficiente alcalimétrico (Índice de Scott, IS), Relación de Calcio o índice de Kelly (IK), Normas H. Greene (FAO) y Normas Wilcox. Los índices mencionados permiten evaluar el riesgo potencial del agua que se utiliza para riego y la posibilidad de que la calidad del agua genere los inconvenientes citados, sin tener en cuenta el suelo, tipo de riego a aplicar, condiciones climáticas, ni plantas a cultivar. Con los resultados obtenidos y en base a una escala cualitativa se procedió a graficar los índices en planilla de Excel. Esta forma de presentación permite una visualización rápida de la calidad del agua.

## ADSORCIÓN DE LAMBDAALOTRINA EN SEDIMENTOS DE LA LAGUNA DE CHASCOMÚS

**Pessagno, R.C.; Volpedo, A.V.; Fernández Cirelli, A.**

Investigaciones en Producción Animal-CONICET

rpessagno@fvet.uba.ar

El insecticida lambdaalotrina es una mezcla racémica de los ésteres piretroides (*R*)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibencil(1*S*,3*S*)-3-[(*Z*)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato y (*S*)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibencil(1*R*,3*R*)-3-[(*Z*)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato. Su modo de acción es la disrupción del sistema nervioso en insectos, causando parálisis y muerte. Se encuentra en el top 30 de los principios activos utilizados en nuestro país (CASAFE), usado en los últimos años en reemplazo de la cipermetrina. Debido a su utilización resulta indispensable estudiar los fenómenos fisicoquímicos que gobiernan su persistencia en el ambiente. Para ello en este trabajo se pretende investigar la adsorción del mismo en sedimentos de una laguna pampásica como es la Laguna de Chascomús. Para los ensayos se realizaron suspensiones 1g/L con sedimentos previamente lavados, secados y tamizados. Para la hidratación y estabilización del pH de los mismos se utilizó agua milliQ y pequeños agregados de ácido o base. Se agregaron volúmenes adecuados del plaguicida previamente disuelto en hexano para llegar a las concentraciones de trabajo (5 a 100  $\mu\text{g/L}$ ). Se mantuvo en agitación termostata a 25°C durante 24hs. Se controló pH antes de centrifugación y/o filtración por membrana de 0,45  $\mu\text{m}$ . Para la extracción del insecticida se utilizaron cartuchos C18 y se eluyó con hexano. Se cuantificó el plaguicida en la solución mediante cromatografía gaseosa con detección de captura electrónica previa puesta a punto de la técnica. La cantidad adsorbida se calculó como la diferencia de la concentración inicial y la concentración del sobrenadante en equilibrio. En todos los casos se realizaron blancos sin sedimentos para descontar la adsorción de lambdaalotrina en el material de vidrio. Se observa una alta adsorción del insecticida sobre la matriz estudiada. Se presentarán los parámetros fisicoquímicos obtenidos mediante los modelos de Langmuir y Freundlich, y su correlación con los datos experimentales. Una alta adsorción podría afectar su degradación, distribución, y biodisponibilidad en los suelos y cuerpos de agua.

## **GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁREA DE RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO. LA PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS CLARAS". (DPA-RÍO NEGRO)**

**Petri, D.A.**

Departamento Provincial de Aguas – Provincia de Río Negro DPA

[dpetri@dpa.rionegro.gov.ar](mailto:dpetri@dpa.rionegro.gov.ar)

En 1976 se crea el Comité Interjurisdiccional de Cuenca del río Colorado (COIRCO), que nace para supervisar el Programa Único de Distribución de Caudales (PUDQ) acordado también en esa fecha por los Gobernadores de las 5 Provincias que conforman la cuenca de este río más el Ministro del Interior en representación del Gobierno Nacional. El PUDQ, contempla una importante cantidad de obras de Regulación y riego a lo largo de la Cuenca que planteaba la regulación total del caudal modulo del río Colorado (140 m<sup>3</sup>/seg) y de esa manera poder regar unas 318.000 ha. distribuidas en distintas provincias. De todas esas grandes obras solo se concreto la Presa Embalse Casa de Piedra, que comenzó a llenarse en 1989 y se ubica en la cuenca media del río Colorado, como todas las grandes obras de esa época esta tampoco tuvo Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y uno de los efectos que no se habían contemplado al construirla fue la aparición de la problemática de "Aguas Claras", que genero diversas complicaciones en los sistemas de riego ubicados aguas abajo de la Presa. La presentación se centrara en evaluar las consecuencias que esta problemática ha ido generando en el sistema de riego de las Colonias El Gualicho y Julia y Echarren, que se ubican a la altura de la ciudad de Río Colorado en territorio rionegrino. Se comentaran las distintas acciones desarrolladas básicamente por el Departamento Provincial de Aguas (DPA) a lo largo del tiempo, para mitigar o minimizar esta problemática que afecta la producción de este valle. Por último se analizaran las causas de un agravamiento de la situación general del drenaje que se viene acentuando en los últimos años, y se comparara una propuesta de ley planteada por algunos legisladores Provinciales para atacar la problemática versus una variante de ese proyecto de ley propuesto por el DPA, buscando el mismo objetivo pero basándose en la aplicación de principios de la GIRH.

## **EVALUACIÓN DE ECOTOXICIDAD MEDIANTE EL EMPLEO DE ALGAS AISLADAS DEL RÍO URUGUAY**

**Planes, E.; Storino, A.; Parise, C.**

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) – Centro de Química Laboratorio de Ecotoxicología y Microbiología Avenida General Paz 5445 (1650) San Martín Buenos Aires

biotec@inti.gob.ar

Los estudios para evaluar la ecotoxicidad de efluentes, cursos de agua contaminados y sustancia químicas, se realizan según métodos normalizados que emplean algas unicelulares, microcrustáceos, peces y bacterias. El ensayo con algas es uno de los más utilizados. Los ensayos normalizados utilizan una cepa de origen europeo *Pseudokirchneriella subcapitata*. En los casos en que interesa evaluar el efecto de las descargas sobre un sitio específico, se recomienda usar especies que se encuentren naturalmente presentes en el mismo. El objetivo de éste trabajo fue el desarrollo de un método para evaluar la toxicidad de muestras ambientales con una cepa aislada del Río Uruguay. Se realizó el aislamiento y la purificación de la cepa y se la identificó mediante observación al microscopio dentro del género *Pseudokirchneriella*. El crecimiento del alga aislada se estudió mediante la realización de curvas de crecimiento utilizando el medio de cultivo sintético que se emplea para el ensayo con *Pseudokirchneriella subcapitata* (Norma IRAM 29111). Se realizó la curva de crecimiento partiendo de una densidad celular de  $2,2 \times 10^5$  células por mililitro, durante un período de 13 días. En forma paralela se realizó la curva de crecimiento para *Pseudokirchneriella subcapitata*, partiendo de una densidad celular de  $4,4 \times 10^4$  células por mililitro, durante el mismo período. Las curvas de crecimiento en el caso de las dos cepas ensayadas fueron similares; el comienzo de la fase exponencial se observó en ambos casos a partir de los 7 días de incubación y se mantuvo hasta el día 12 de incubación. Se realizaron luego ensayos de toxicidad con esta cepa para evaluación ecotoxicológica de muestras ambientales y de sustancias químicas. Los resultados obtenidos demostraron la aptitud de la cepa para el ensayo y que el método desarrollado puede aplicarse para la evaluación de la ecotoxicidad.

## **EL AGUA COMO PROGRAMA NACIONAL DENTRO DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA)**

**Prieto D.; Damiano F.; Quiroga A.; Martínez R.S.**

INTA

[martinez.roberto@inta.gob.ar](mailto:martinez.roberto@inta.gob.ar)

El INTA como institución tiene la misión de realizar y promover acciones dirigidas a la innovación en el sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial para contribuir a la competitividad, salud ambiental y sostenibilidad de los sistemas productivos, la equidad social y el desarrollo territorial mediante investigación, desarrollo tecnológico y extensión. Dentro de este contexto el agua es un elemento transversal para la competitividad de las distintas cadenas productivas (carne, leche, cereales, horticultura, etc.) y un bien escaso que debe usarse teniendo en cuenta la equidad social y cuyo aprovechamiento debe aportar al desarrollo territorial. En Argentina el 82% del recurso hídrico superficial se encuentra en el 24% del territorio (zonas húmedas y subhúmedas). Del agua utilizada el 80% es para riego (26 km<sup>3</sup>/año). La agricultura de secano utiliza 200 m<sup>3</sup>/año. Las provincias son responsables de la gestión del agua. La Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) implica un enfoque holístico, territorial, productivo-ambiental y socioeconómico. El INTA participa en los distintos componentes que aportan a la GIRH con distinta magnitud, tiene un rol muy importante en la capacitación de actores y en la innovación y aplicación de mejores prácticas a distintos niveles de gestión y uso. A la vez tiene un menor grado de participación, articulando con otras instituciones, en inventariar y monitorear su uso, la planificación participativa en la gestión descentralizada, trabajos sobre aspectos legales, etc. Los objetivos del Programa Nacional Agua (PNA) del INTA son 1) Desarrollar, validar y difundir tecnologías para la gestión, acceso y uso del agua en el sector rural y agropecuario; 2) Aumentar la presencia institucional dentro del sector hídrico; 3) Aumentar la importancia de la temática en la institución; y 4) Fomentar la capacitación de recursos humanos, en el tema agua, dentro del INTA. El PNA se organiza en tres grandes componentes o Integradores, cada uno de ellos con un eje temático que responden a las áreas de intervención que el INTA se plantea fortalecer. Estos ejes temáticos son: las cuencas hidrográficas, su caracterización, estudio y gestión (PNAGUA-1133021) Tecnologías y manejo de agua en secano (PNAGUA-1133031), y Tecnologías y manejo del agua y del riego (PNAGUA-1133041). Dentro de cada Integrador se desarrollan tres proyectos específicos (PE). Los participantes de estos PEs, investigadores y extensionistas del INTA y otras instituciones, se distribuyen geográficamente en todo el país. En el caso del INTA son profesionales de 9 institutos de investigación y 41 Estaciones Experimentales. Simultáneamente las actividades se realizan en articulación con 96 de los Proyectos Regionales con Enfoque Territorial (PRETs) de la institución, lo que garantiza una contribución concreta al desarrollo local y regional.

## FACTORES DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA EN LA RESERVA 'DELTA DEL PARANA' DURANTE DOS AÑOS HIDROLOGICOS EXTREMOS

**Puig, A.<sup>1</sup>; Olguín Salinas, H.F.<sup>1,2</sup>; Borús J.A.<sup>3</sup>; Castro A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>División Limnología, Museo Argentino de Ciencias Naturales. <sup>2</sup>Departamento de Ecología, Genética y Evolución (IEGEB-CONICET), FCEN, UBA. <sup>3</sup>Sistema de Alerta Hidrológica de la Cuenca del Plata, Instituto Nacional del Agua

apuig@macn.gov.ar; holguin@ege.fcen.uba.ar; jborus@ina.gob.ar

El Delta del Río Paraná es extenso, heterogéneo, hidrológicamente complejo y relativamente poco alterado. Sin embargo, las actividades deltaicas se han intensificado, especialmente en el último período seco; otras modificaciones antrópicas en el resto de esta enorme cuenca también pueden afectar y la frecuencia de eventos extremos tiende a aumentar. Un sector isleño (San Fernando, Buenos Aires) fue designado Reserva de Biósfera (Programa MaB-UNESCO) desde el 2000, pero el escaso conocimiento sobre sus cursos de agua representa un obstáculo para su gestión sostenible. El objetivo del presente trabajo ecohidrológico es identificar factores de riesgo en sus ríos principales y condiciones asociadas en dos años hidrológicos extremos. Con este criterio, seleccionamos resultados de nueve muestreos (octubre 2008 - julio 2010) realizados, mediante cooperación interinstitucional, a lo largo de dos años en secuencia Niña-Niño. En el año "Niña", se detectaron, con caudal muy bajo, concentraciones de *Escherichia coli*, cadmio, plomo, hierro, manganeso y amonio superiores a sus niveles guía, en cambio, con mayor caudal se observó dispersión de una cianobacteria potencialmente toxígena (*Microcystis aeruginosa*). En fase creciente de la inundación del año "Niño", se detectaron concentraciones de algunos nutrientes y de *E. coli* superiores a sus niveles guía, lo que sugiere aportes adicionales desde ambientes de la llanura aluvial. Estos registros ocasionales plantean un riesgo potencial para la vida acuática y, especialmente, para la salud de los habitantes de la Reserva, que utilizan cotidianamente agua fluvial. El aumento previsto en la frecuencia de condiciones extremas puede agravar esta situación. El control de factores de contaminación en su respectivo origen representa una meta a largo plazo para esta gran cuenca. Hasta entonces, se requiere profundizar el conocimiento ecohidrológico para desarrollar un sistema de alerta temprana sobre la calidad del agua fluvial que permita la aplicación de medidas preventivas y paliativas para los habitantes de la Reserva. (Proyectos UBACYT, dirigidos por Dra. Capaldo).

## EFFECTOS DEL ARSÉNICO Y FLÚOR EN TEJIDOS DE PECES COMERCIALES DEL LAGO CHASICÓ (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

**Puntoriero, M.L.; Feijoo, G.; Volpedo, A.V.; Fernández Cirelli, A.**

Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET), Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA, CP 1427, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

mlpuntoriero@gmail.com

La presencia de arsénico (As) y flúor (F), elementos traza tóxicos, tienen relevancia en la cadena trófica. En los peces, ambos elementos producen, cambios histológicos en branquias y en hígado, retraso en el crecimiento, cambios en el comportamiento, alteraciones enzimáticas y menor eficiencia en la conversión alimenticia. El F además produce deformaciones óseas. Estos elementos traza se han encontrado en diferentes cuerpos de agua del sudoeste bonaerense, siendo el Lago Chasicó el que presenta las mayores concentraciones. Este cuerpo de agua es de importancia para la pesca comercial y deportiva del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). El objetivo de este trabajo es correlacionar las altas concentraciones de As y F halladas en el Lago Chasicó con anomalías histológicas producidas en distintos tejidos del pejerrey. La concentración de As en este cuerpo de agua se determinó por ICP-OES, mientras que las concentraciones de F se determinaron por un electrodo selectivo. Los tejidos se analizaron mediante técnicas histológicas de rutina. La concentración de As en el Lago Chasicó estuvo en el rango de 0,195-0,413 mg/L y la de F en el rango de 6,58-8,54 mg/L, siendo superiores a los niveles guía nacionales para protección de la biota acuática (As: 0,05 mg/L; F: 1,4 mg/L). Los resultados histopatológicos en hígado evidenciaron, degeneración y necrosis celular, hemosiderosis en hepatopáncreas, peliosis y dilatación y congestión sinusoidal, debido a la deficiencia de oxígeno resultado de la hemólisis intravascular producida por estos elementos traza. En branquias se encontró ondulación de laminillas secundarias, congestión y trombosis en vasos de los filamentos branquiales, edema en laminillas secundarias y proliferación de células mucosas, producto del stress oxidativo y cambios en la osmorregulación. Siendo el pejerrey una de las especies de peces bonaerenses de gran importancia comercial, resulta relevante profundizar los estudios histopatológicos para garantizar su calidad para consumo humano.

## EFFECTOS DE LOS CAMBIOS EN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO POR LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y LAS AVES DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ

Quintana, R.D.<sup>1</sup>; Bó, R.F.<sup>2</sup>; Astrada, E.<sup>1</sup>; Magnano, A.<sup>1</sup>; Bolkovic, M.L.<sup>3</sup>; Lo Coco, G.<sup>2</sup>; Courtalón, P.<sup>2</sup>; Nanni, A.<sup>1</sup>; Krug, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Inv. E Ing. Ambiental (3iA), UNSAM. <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Regional, FCEyN, UBA. <sup>3</sup>Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

andrea.magnano@gmail.com

El régimen hidrológico de los humedales del Delta constituye un factor fundamental dado que define su biodiversidad. Así, esta característica puede verse afectada por el manejo del agua que cambia el régimen hidrológico. El objetivo fue analizar los efectos de los endicamientos sobre la biota. Se trabajó en el establecimiento “Las Carabelas” Papel Prensa S.A., dentro del núcleo forestal del Bajo Delta, dedicado al cultivo de salicáceas bajo dique. Se realizó una evaluación ecológica rápida, comparando especies de vegetación y aves entre ambientes endicados (E) y no endicados (NE) en ambientes altos y medias lomas (forestaciones de salicáceas de distinta edad) y bajos (pajonales y pastizales). Respecto de las especies vegetales típicas de humedal, los bajos E y NE comparten algunas de ellas (*Scirpus giganteus* y *Schoenoplectus californicus*), pero su cobertura global fue menor en los E (15%) respecto de los NE (48%). En los bajos NE la exótica *Iris pseudocorus* se presentó como acompañante. En los altos y medias lomas NE, las especies típicas de humedal de mayor cobertura fueron diferentes a las encontradas en los mismos ambientes E. Respecto de las especies exóticas (muchas consideradas invasoras), se observó mayor cobertura relativa en los ambientes E. Se detectaron 51 especies de aves. En los altos NE y E no hubo diferencias en riqueza (4,7), diversidad (4,5) y equidad (1,8). En los bajos E estos índices tuvieron mayores valores, probablemente debido a la estratificación de las plantaciones forestales. Ningún ave pudo considerarse estrictamente como “acuática” y muchas de ellas fueron comunes y abundantes en sitios E y NE, lo que indicaría que la alteración de las condiciones hidrológicas no implica cambios profundos en la comunidad de aves. Los endicamientos estarían creando un nuevo escenario ambiental, donde la diversidad biológica no disminuye pero cambia la composición de especies típicas de humedal.

## **EXCRETAS BOVINAS COMO FUENTE DE COBRE Y ZINC PARA ESPECIES FORRAJERAS**

**Ramos, M.L.<sup>1,2</sup>; Moscuza, C.H.<sup>1,2</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>INPA-CONICET-UBA, Facultad de Ciencias Veterinarias. <sup>2</sup>Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. Chorroarín 280, CABA.

mramos@fvet.uba.ar

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficiencia de enriquecimiento de forrajes en cobre (Cu) y zinc (Zn) a partir del uso de excretas provenientes de sistemas intensivos de producción como enmiendas orgánicas. Se llevaron a cabo ensayos de siembra en reactores con dos especies forrajeras (Raigrás perenne y Trébol Blanco). Se utilizó un suelo base proveniente de zonas deficientes en cobre como testigo (sin fertilización), y fertilizados en superficie con excretas provenientes de sistemas intensivos (SI) y extensivos (SE) de engorde bovino. Previamente, se determinó en ambas matrices el contenido total y la fracción biodisponible de dichos metales. Se obtuvo el contenido de materia seca (MS) por reactor y las concentraciones totales de Cu y Zn en la biomasa aérea por espectrometría de emisión atómica (ICP-OES). Las muestras evidencian un incremento en el contenido total de Cu y Zn para los reactores fertilizados con excretas de SI de producción respecto al testigo y a los reactores fertilizados con excretas extensivas tanto para Raigrás ( $\mu\text{g Cu}$ : T=0,74; SE= 1,52; SI I=6,19; SI II=6,48;  $\mu\text{g Zn}$ : T=5,28; SE= 12,18; SI I=39,61; SI II=67,87), como para Trébol blanco ( $\mu\text{g Cu}$ : T=0,84; SE= 2,11; SI I=6,98; SI II=6,43;  $\mu\text{g Zn}$ : T=3,18; SE=9,99; SI I=47,13; SI II=19,98). Debido al aporte de materia orgánica, nitrógeno y fósforo de las excretas, la cantidad de MS producida en reactores fertilizados es mayor respecto al testigo, lo que produce variaciones en la relación entre el contenido total de Cu y Zn y dicha cantidad de MS. Estos resultados permiten inferir que las excretas provenientes de SI de producción pueden ser usadas para el enriquecimiento de forrajes debido al aporte de micronutrientes reduciendo el impacto ambiental que genera su acumulación.

## **OPTIMIZACIÓN EN UN PROCESO DE OSMOSIS INVERSA PARA REDUCIR EL ARSÉNICO CONCENTRADO EN LA CORRIENTE DE RECHAZO DEL SISTEMA**

**Re, F. y López, M.**

Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (Aysa)

federico\_r\_re@aysa.com.ar

El proceso de Osmosis Inversa es una tecnología utilizada para el tratamiento del agua destinada a consumo humano generando dos corrientes, una de agua de permeado con una baja concentración salina y una corriente de agua de rechazo, con una elevada concentración salina, la cual, debe ser monitoreada y controlada de forma tal de no generar una contaminación "involuntaria" en la disposición final a la que es conducida. En el caso particular de este estudio, se profundizarán las alternativas u opciones que se pueden aplicar para reducir la carga másica de arsénico que se produce en la corriente de desagüe de una planta de Osmosis Inversa. Si bien los valores teóricos de concentración, se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, resulta importante identificar metodologías que permitan su reducción para disponerlo de manera segura. Es por ello, que se investigaron distintas opciones de tratamiento, tanto en la corriente de desagüe como dentro del propio proceso, para disminuir la concentración de arsénico en el agua de rechazo, concluyendo que es, técnica y operativamente factible la reducción de un 25 a 30 % de la carga de arsénico de rechazo vertida al cuerpo receptor superficial, lo que resulta importante debido a los esfuerzos de saneamiento que se están realizando en las diferentes cuencas de la provincia de Buenos Aires.

## EL FLÚOR COMO FACTOR LIMITANTE PARA EL DESARROLLO DE LA PISCICULTURA

**Rodríguez Vida, J.; Thompson, G.; Fernández Cirelli, A.**

Instituto de Investigaciones en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad de Buenos Aires.

julrv@hotmail.com

En la Provincia de Buenos Aires existen alrededor de 1500 lagunas, todas potencialmente aptas para el desarrollo de una acuicultura extensiva. En este sistema de cultivo, los peces consumen alimento natural disponible en los cuerpos de agua donde han sido sembrados. El cultivo consiste en la obtención, reproducción e incubación de alevines. El flúor es uno de los elementos traza que ha sido frecuentemente registrado en cuerpos de agua bonaerenses. En base a estos antecedentes, se inició el análisis de la presencia de flúor en la laguna de Lobos. Se comenzaron los estudios comparando períodos de aguas altas (precipitaciones de 125 mm/mes), con períodos de aguas bajas (precipitaciones de 10 mm/mes). En ambos períodos se registraron, *in situ*, los valores de oxígeno disuelto (mg/L), pH, conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ). Se colectaron muestras de agua, sedimentos y muestras biológicas de los primeros eslabones de la cadena trófica: invertebrados (camarones-*Natantia sp.*), peces (madrecitas de agua-*Cnesterodon decenmaculatus*) y plancton. En laboratorio se determinó, para todas las muestras, la concentración de fluoruro mediante electrodo selectivo, en las muestras de biota y sedimentos se realizó previamente una digestión alcalina. Las concentraciones de  $\text{F}^{-}$  encontradas en el agua fueron menores en los períodos de aguas altas que en aguas bajas ( $0,4 \pm 0,004$  mg/L vs.  $0,642 \pm 0,005$  mg/L respectivamente). La misma tendencia se registró en los sedimentos ( $162,2 \pm 20$   $\mu\text{g}/\text{g}$  vs.  $249,1 \pm 30$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ) y en los ejemplares de *Natantia sp.* ( $39,02 \pm 5$   $\mu\text{g}/\text{g}$  vs.  $58,5 \pm 4$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ). En el plancton, la concentración de  $\text{F}^{-}$  fue mayor en el período de aguas altas ( $216,51 \pm 14$   $\mu\text{g}/\text{g}$  vs.  $68,06 \pm 0,85$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ). Ejemplares de *C. decenmaculatus* se registraron únicamente en una campaña correspondiente al período de aguas altas, con una concentración de  $\text{F}^{-}$  de  $89,34 \pm 5$   $\mu\text{g}/\text{g}$ .

## **ANÁLISIS DE GRASA LÁCTEA EN LECHE DE OVEJAS**

**Rojas, D.; Calzetta Resio, A. ; Galicio, M.**

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Chorroarín 280 (1427).  
CABA. Argentina. Tel/Fax: 54-11-4524-8451.

[mgalicio@fvet.uba.ar](mailto:mgalicio@fvet.uba.ar)

La leche de oveja está principalmente dedicada a la producción de derivados. La composición en ácidos grasos influye en las características organolépticas de sus derivados y en su valor económico diferenciándolos de otras especies. Esta leche es rica en ácidos grasos (AG) de (C6, C8 y C10), representando el cáprico (C8) y el caprílico (C10) un % del 3 al 18 de los AG totales, diferenciándola de la vacuna que tiene un porcentaje que oscila del 3 al 5%. Estos AG también tienen especial interés desde el punto de vista terapéutico. En el presente trabajo se determinó la composición en AG de la grasa láctea en leche de oveja de 70 muestras obtenidas durante siete meses. Se analiza el perfil promedio con sus máximos y mínimos. Los AG más abundantes, ordenados en forma decreciente, son C18 (47,0 %), C16 (27,1 %), C14 (8,4 %), C10 (6,2 %), C12 (3,4 %) y C4 (3,4 %), que en conjunto representan el 95,6 % de todos los ácidos grasos identificados. Durante el periodo de lactación de 7 meses se observaron variaciones para cada AG entre los animales, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para AG de C8; C10; C12 y C14. Los ácidos grasos de cadena corta son los que manifiestan más variabilidad durante la lactación, encontrándose valores más altos al principio de la lactación y los valores más bajos al final durante la etapa de secado. Estos estudios contribuyen a establecer parámetros de calidad bajo condiciones productivas locales que serán de utilidad para una producción sustentable y homogénea.

## **ASPECTOS VINCULADOS A LA COMERCIALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CARNADA PARA LA PESCA DEPORTIVA EN AMBIENTES ACUÁTICOS DE LA LLANURA PAMPEANA**

**Sampietro, S.<sup>1</sup>; López, G.<sup>1,2</sup>; Bentos, C.<sup>1,2</sup>; Borel, L.<sup>1</sup>; Paludi, A.<sup>1</sup>; D'ambrosio E.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA. <sup>2</sup>Museo Argentino de ciencias Naturales  
"Bernardino Rivadavia" MACN -CONICET

glopezfcvuba@yahoo.com.ar

La comercialización de Carnada para la Pesca Deportiva, es una actividad en pleno desarrollo, que se manifiesta como una producción rural de tipo alternativa, vinculada a los ecosistemas acuáticos, cuya problemática está relacionada, a una actividad laboral de tipo artesanal y que requiere una normalización en la producción, manejo y comercialización. En el presente trabajo se estudian los diferentes aspectos vinculados al desarrollo de esta actividad, en esta primera etapa se describen las características de la misma, para ello se ha diseñado un programa para relevar los emprendimientos ubicados en, los principales corredores pesqueros de la llanura pampeana, dentro de un radio de 400 Km de distancia de la Capital Federal. Los resultados obtenidos indican, que la producción de carnada viva en el área de estudio es escasa y la principal provisión proviene de ambientes acuáticos distantes del área de estudio, localizados en Tres Arroyos, González Chaves y Trenque Lauquén principalmente. Las modificaciones de los cursos cercanos a la zona de venta, junto con los cambios climáticos motivan la falta de producción local, esto genera la introducción de diferentes estirpes genéticas, con sanidad desconocida que, pueden alterar la conservación y sostenibilidad del recurso. Con el fin de considerar los posibles efectos planteados, se proponen una serie de medidas a implementar y también se indican metodologías para lograr un manejo sustentable del recurso, las cuales se pondrán en práctica a través de cursos de extensión con los productores que así lo requieran, con la finalidad de conservar las fuentes de trabajo.

**MINERIA Y CALIDAD DEL AGUA EN LA ZONA ZARUMA-PORTOVELO, PROV.  
DEL ORO, ECUADOR Y EFECTOS EN CUENCA BINACIONAL PUYANGO-  
TUMBES**

**Sánchez, J.T.**

Maestría en Gestión del Agua-Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Veterinarias-UBA

avolpedo@fvet.uba.ar

La zona Zaruma-Portovelo está en la provincia del Oro (SW del Ecuador). Se caracteriza por su riqueza en yacimientos de oro y una intensa actividad minera desde fines del siglo XIX. En la zona se originan varios ríos, como el Amarillo y el Calera, que han sufrido un impacto por esta actividad, así como la parte alta de la cuenca del río Puyango. Estudios sobre calidad de agua en el 2008 determinaron la presencia de 22 fuentes de contaminantes. Mediciones a lo largo de la cuenca, entre 1996 y 2008 registraron plomo, cobre, cromo, mercurio, arsénico, en aguas superficiales y sedimentos, en niveles mayores a los permitidos para el consumo humano. Incluso no existe fauna en varias zonas del río Puyango y en la confluencia de los ríos Calera y Amarillo. El río Puyango forma el río Tumbes en Perú, es la cuenca binacional del río Puyango –Tumbes, con un área de 4.850 km<sup>2</sup>, 60% (aproximadamente en Ecuador y 40% en Perú). Estudios en esta cuenca, revelaron altos índices de plomo, hierro y manganeso en el Puyango, de sulfatos en el Tumbes y de nitratos en la cuenca binacional compartida. Para evitar una demanda del gobierno peruano, el compromiso del gobierno ecuatoriano en el 2012 fue “entregar los ríos Calera y Amarillo libres de contaminación de residuos mineros en el 2017”. Para ello se propone: Monitorear permanentemente la calidad de agua de estos ríos y el proceso de descontaminación. Hasta hoy éste no ha empezado y los ríos siguen recibiendo efluentes y contaminantes provenientes de la actividad minera. Luego del periodo de descontaminación, implementar un sistema de monitoreo ambiental en la zona y un programa efectivo de tratamiento de aguas.-Es una zona agrícola rica pero necesita más apoyo gubernamental para evitar el reemplazo de tierras agrícolas por la actividad minera.

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) Y  
AMARANTO HORTÍCOLA (*Amaranthus mantegazzianus* Pass.) FERTILIZADO  
CON UREA, EN DOS SITIOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA. UNLPam**

**Sánchez, T.M.; Gili, A.A.; Pérez Habiaga, G.; Reinaudi, N.B.**

Docentes Facultad de Agronomía - UNLPam

tmsanchez1@yahoo.com.ar

La lechuga es una hortaliza cultivada durante todo el año bajo sistema protegido o semiprotegido en Santa Rosa, La Pampa. El amaranto hortícola, es una especie adecuada para consumo como verdura y se cultiva al aire libre en el período libre de heladas. Las hojas y tallos tiernos, son comparables a la espinaca en cuanto a su sabor, son ricos en proteína y fibra, vitamina A, C, así como hierro, calcio, magnesio y cobre. Con la finalidad de evaluar el efecto de dos dosis de urea sobre la producción del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y amaranto hortícola (*Amaranthus mantegazzianus* Pass.), se realizó un estudio en dos sitios de la Facultad de Agronomía, UNLPam., que disponen de dos suelos diferentes y se utilizó agua para riego suplementario de calidad C<sub>3</sub>S<sub>2</sub> (según Riverside) en un sitio y en el otro lugar se utilizó, mezcla de agua subterránea con agua de ósmosis inversa, la que se mantuvo con una conductividad eléctrica inferior a 1dS/m y pH debajo de 7. En diciembre de 2010, se transplantó lechuga, cubierta con malla media sombra al 30 %, en platabandas de 0,90 m de ancho, siendo las parcelas de 5 m de largo y se sembró amaranto, a chorrillo denso, en surcos distanciados a 0,70 m al aire libre. Ambos cultivos se fertilizaron con 15 y 30 kg/ha de urea y un testigo sin fertilizar, con cuatro réplicas. Se encontraron diferencias significativas en la producción de ambos cultivos, en respuesta a las diferentes calidades de agua, mientras que para la fertilización se encontró diferencia significativa con 15 kg/ha de urea en el peso fresco de plantas de lechuga.

**LA IMPORTANCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LA PRODUCCIÓN  
AGROPECUARIA " NECESIDADES PARA LA GESTIÓN".  
PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS.**

**Santa Cruz, J. N.**

Instituto Nacional del Agua, Secretaría de Recursos Hídricos

jsantac@minplan.gov.ar

Si bien, en particular, la sustentabilidad del recurso agua implica asegurar su disponibilidad cuali-cuantitativa (calidad y cantidad) en el espacio y en el tiempo, específicamente con respecto al agua subterránea, la sustentabilidad implica también que, en base al conocimiento, se pueda lograr una correcta gestión y protección de los acuíferos. La protección del agua subterránea incluye al conjunto de actividades y disposiciones cuyo objetivo es conservar tanto su calidad como cantidad. La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación se ha definido como un conjunto de características intrínsecas de los estratos geológicos que separan la zona saturada del acuífero de la superficie del suelo; los cuales determinan la sensibilidad natural del mismo a ser afectado por una carga contaminante aplicada, o sea su grado de protección natural. Es un concepto útil y práctico, ya bastante difundido, que sirve como base para la implementación de una estrategia de protección de acuíferos. El riesgo es también un concepto útil y práctico, que sirve como base para la implementación de acciones de protección de acuíferos. Un acuífero vulnerable que presenta sobre su superficie actividades potencialmente contaminantes, sería considerado de alto riesgo. El objetivo de una investigación presentada como Tesis de Doctorado en la Universidad Federal de Santa Catarina-Brasil en Junio 2012 fue evaluar la calidad de los recursos hídricos, uso de la tierra, la vulnerabilidad y el riesgo de contaminación del Sistema Acuífero Serra Geral –basaltos- en la Cuenca del Río do Peixe - SC –Br. de 6.000 km<sup>2</sup>. En este trabajo el mapeamiento de vulnerabilidad intrínseca se basó en criterios geológico-estructurales y pedológicos; las áreas de alta vulnerabilidad son aquellas más densamente fracturadas, con suelos de profundidad inferior a 60 cm y tenor de arcilla menos de 35%. El mapa de Potencial de Riesgo consideró los principales tipos de uso de la tierra mapeadas a partir de imágenes de satélites, clasificándolos como de grado bajo, moderado o alto. Finalmente, el Mapa de Riesgo de Contaminación es producto del cruzamiento del mapa de Vulnerabilidad Intrínseca y del mapa de Potencial de Riesgo

## **LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y EL TRABAJO COMUNITARIO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA GANADERÍA OVINA EN LA MESETA CENTRAL DE SANTA CRUZ**

**Seeber, G.; Freiheit, A.**

Agencia de Extensión Rural INTA G.Gregores. Rep. Chile 390, Gobernador Gregores (9311),  
Santa Cruz.

seeber.german@inta.gob.ar; freiheit.astrid@inta.gob.ar

La ganadería ovina extensiva es la principal actividad agropecuaria en la zona de influencia de la AER Gobernador Gregores común al área ecológica Meseta Central en la Provincia de Santa Cruz. Esta área caracterizada por una marcada aridez, donde las precipitaciones anuales no superan los 200 mm, se encuentra dentro del 23,3% de la superficie de la Patagonia con grado elevado de desertificación y una aptitud de uso de 0,14 EOP/ha. El asfaltado de la Ruta Nacional N° 40, dejó aisladas 32.000 hectáreas del acceso a fuentes de agua, provenientes del Río Chico, y reduciendo la capacidad de carga ovina de seis establecimientos agropecuarios en unas 4500 cabezas de ganado ovino. Durante el 2013 en un trabajo conjunto entre INTA y 4 de los productores afectados, conformaron una asociación de hecho, y comenzaron con la recuperación de un antiguo canal de comunitario de riego. Con el aporte de la maquinaria propia, insumos y por sobre todo organización del trabajo, se realizaron obras de mejoras sobre el canal en desuso que permitieron lograr la recirculación del agua en campos de invernada de dos de los seis establecimientos, recuperando 3000 ha para la ganadería ovina y aumentando los ingresos netos de la actividad en \$ 92.945 para ambos establecimientos. El resultado logrado, incentivó a los dos productores faltantes a sumarse a la iniciativa grupal de presentar un proyecto, que actualmente se encuentra en evaluación ante las autoridades nacionales, para la renovación total del canal, con un trazado de 45 km y el aprovechamiento de 32000 hectáreas que hoy en día son improductivas, con un potencial de regadío de 600 ha para la recuperación de la biodiversidad natural, como así también para asegurar la sustentabilidad productiva de los sistemas productivos afectados.

**TEJIENDO REDES ENTRE LA DOCENCIA UNIVERSITARIA, LA  
PROBLEMÁTICA DEL AGUA Y SUS ACTORES SOCIALES: UNA EXPERIENCIA  
CONCRETA EN LA FCEYN-UBA**

**Taller de Aguas y docentes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)-  
Argentina**

taller\_de\_aguas@googlegroups.com

El agua es valorada como recurso en tanto elemento fundamental para la unidad dialéctica ecosistema-sociedad, en la cual el hombre reproduce su vida material y simbólica. El particular desarrollo urbano y económico producido a partir del siglo XX en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), hoy se manifiesta a través de un alto deterioro de las aguas superficiales y subterráneas, pérdida de complejidad de los cauces naturales y de la biodiversidad, y baja o nula cobertura de servicios de agua potable y saneamiento, entre otros. Frente a dicha situación y la aún insuficiente respuesta del Estado, se conforman movimientos vecinales organizados activamente para exigir mejoras en sus condiciones de vida. Desde nuestro lugar, entendemos que la problemática requiere un abordaje conjunto por parte de la Universidad y la comunidad comprendida desde su heterogeneidad, tensiones, percepciones e historia. Desde hace 7 años, estudiantes y graduados de diferentes disciplinas trabajamos en este sentido, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, junto a diversas materias pertenecientes a diferentes carreras: brindando charlas sobre la problemática del agua (Ecología General, Limnología, Ecología y Desarrollo); realizando salidas de campo (Química del Agua y EyD) y determinaciones químicas *in situ* y en laboratorio (Qca. del Agua, Qca. Analítica); y elaborando trabajos prácticos conjuntos (EyD y Limnología). Las dinámicas propuestas en dichas materias logran acercar los contenidos curriculares a situaciones concretas y urgentes, con actores sociales definidos, y evidenciando la complejidad de la problemática a través de encuentros de discusión y reflexión con las organizaciones sociales intervinientes. Dichas prácticas generan un alto impacto en estudiantes y docentes como lo reflejan sus comentarios extraídos de encuestas realizadas e, ineludiblemente, invitan a reflexionar acerca de la necesidad de un verdadero vínculo Universidad- Sociedad en la construcción colectiva del territorio y del conocimiento, vinculados a la problemática del agua.

## ***Escherichia coli* O157:H7 PRODUCTOR DE TOXINA SHIGA AISLADOS DE EFLUENTES DE FEEDLOT**

**Tanaro, J.D.<sup>1</sup>; Piaggio, M.C.<sup>1</sup>; Galli, L.<sup>2</sup>; Gasparovic, A.M.C.<sup>1</sup>; Zolezzi, G.<sup>2</sup>; Rivas, M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional De Entre Ríos, Facultad De Bromatología, Cátedra De Microbiología Y Parasitología, Gualeguaychú, Argentina. <sup>2</sup>INEI-ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”, Departamento Bacteriología, Servicio Fisiopatogenia, Buenos Aires, Argentina

jdtanaro@yahoo.com.ar

De abril 2009 a julio 2011 se investigó la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 productor de toxina Shiga (STEC O157) en 320 muestras de agua superficial en los entornos de 48 establecimientos de cría intensiva de ganado a corral de Entre Ríos. La metodología consistió en el enriquecimiento de hisopos de Moore en caldo tripticasa soja post choque ácido, separación inmunomagnética, y aislamiento en agar MacConkey sorbitol, ID O157, y Chromagar O157, caracterización fenotípica y subtipificación por electroforesis de campo pulsado (*Xba*I-PFGE). En el tamizaje por PCR, se detectó el gen *rfb*<sub>O157</sub> y los genes codificantes de las toxinas Stx en 11,9% (38/320) de las muestras. Del total de 38 cepas STEC O157 recuperadas de las muestras PCR-positivas en el tamizaje, 14,7% se obtuvieron de efluentes no tratados, 8,5% de lagunas de estabilización, y 13,1% de cursos de agua o lagunas cercanas a los establecimientos. Los genotipos prevalentes fueron *stx*<sub>2a</sub>/*stx*<sub>2c</sub> (50 %) y *stx*<sub>2a</sub> (47,4 %). Por *Xba*I-PFGE, se detectaron 16 patrones diferentes con 83,9% de similitud, 29 cepas se agruparon en 7 clústeres con 100% de homología y 9 mostraron patrones únicos. Algunos de los patrones de *Xba*I-PFGE identificados fueron indistinguibles de patrones correspondientes a aislamientos de casos de síndrome urémico hemolítico y diarrea, alimentos, y animales, incluidos en la Base de Datos Nacional de *E. coli* O157 del Servicio Fisiopatogenia, INEI-ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”. Las aguas superficiales expuestas a las descargas líquidas de los establecimientos de cría intensiva de ganado muestran una alta contaminación con *E. coli* O157:H7 productor de toxina Shiga. Esta contaminación localizada, generada por el ganado bovino, principal reservorio del patógeno, da la oportunidad potencial de manejar en forma controlada el estiércol, minimizando su diseminación en el ambiente acuático, si se implementan programas de manejo integrado que incluyan instalaciones apropiadas.

## ECOLOGÍA TRÓFICA DE *Mugil Liza* EN EL LÍMITE SUR DE SU DISTRIBUCIÓN (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

**Thompson, G.; Callicó Fortunato, R.; Volpedo, A.V.**

Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Av. Chorroarín 280, CP1427, Buenos Aires, Argentina.

inpa@fvet.uba.ar

Con el fin de estudiar los hábitats ecológicos y alimentarios de *Mugil liza* en la costa sur de la provincia de Buenos Aires, se colectaron 65 muestras durante la primavera de 2012 y el verano de 2013 en dos sitios de muestreo: Río Quequén Salado (RQS) y Bahía San Blas (BSB). Los ejemplares fueron medidos, sexados, pesados. Se les extrajo el estómago y su contenido estomacal fue pesado. Se analizaron las presas presentes en el mismo bajo microscopio estereoscópico. Los especímenes tuvieron tallas entre 28-49 cm y peso entre 380-1100 g. *Mugil liza* presentó un crecimiento mayor en Bahía San Blas (PT:  $0,003*LT^{3.36}$ ), que las de Río Quequén Salado (PT:  $0.045*LT^{2.61}$ ). El 98% de los estómagos presentaron contenido estomacal y el índice de repleción oscilo entre 0,4 - 1,2%. El 75% de los contenidos estomacales estuvieron compuestos por sedimentos compuestos de arena muy fina-arcilla, con poca presencia de organismos bentónicos (algas, copépodos, foraminíferos), mientras que en el 25% restante se encontraron estómagos con sedimentos de arena gruesa y aumento en la presencia de fauna bentónica (organismos anfípodos, bivalvos, gasterópodos y corales). Las pendientes de la relación linear entre el peso del contenido estomacal con el peso total y la longitud total del pez fueron similares en ambas zonas de estudio, mientras que los valores de la ordenada al origen presentaron diferencias significativas entre las zonas. Estos resultados pueden evidenciar la presencia de al menos dos grupos poblacionales de *Mugil liza* en la zona sur de la provincia de Buenos Aires, los cuales se alimentarían en diferentes áreas y sobre diferentes substratos.

## **IMPLICANCIAS AMBIENTALES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE EQUINOS**

**Vaccaro, M.<sup>1</sup>; Dillon, E.<sup>2</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA/ Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET). <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA

mvaccaro@fvet.uba.ar

Los sistemas de Producción de Equinos, constituyen un espacio de interés ecológico en función de su comportamiento. Por un lado fertilizan el suelo por el aporte de nutrientes y por otro modifican su estructura por el tipo de desplazamiento (trote, galope). La cantidad de cabezas de equinos de la República Argentina, es un 15 % del total del stok bovino, sin embargo, Argentina es considerada en la actualidad el primer exportador mundial de carne equina, y puede situarse detrás de la bovina en cuanto a ingreso de divisas. Uno de los principales dilemas en relación a la conformación de las excretas y sus implicancias ambientales es la concentración de nutrientes en la dieta y la sobrealimentación. Las prácticas de manejo deficientes del pastoreo y de las excretas traen como resultado un aumento del movimiento de sedimentos, nutrientes y patógenos hacia las aguas superficiales cercanas, disminuyendo su calidad. En general a nivel mundial y en nuestro país en particular, hay escasas investigaciones en relación al impacto ambiental de la producción de equinos. Como etapa inicial de los estudios se ha elaborado una encuesta para analizar la alimentación y las prácticas de manejo en los establecimientos medianos y pequeños de la provincia de Buenos Aires. Este es el primer trabajo que aborda esta problemática en nuestro país.

## **USO DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN EQUINA**

**Vaccaro, M.<sup>1</sup>; Dillon, E.<sup>2</sup>; Fernández Cirelli, A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA/ Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET). <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA

mvaccaro@fvet.uba.ar

La producción Equina está ampliamente distribuida en nuestro país, con un total de 2.442.130 cabezas (SENASA, 2014). La provincia de Bs. As representa aprox. un 21 % de las existencias, le siguen en orden decreciente las provincias de Corrientes, Chaco Entre Ríos y Córdoba. La mayor proporción de las existencias equinas se encuentran en establecimientos de hasta 20 cabezas, un 18 % en establecimientos pequeños (21 a 40 cabezas), un 15 % en establecimientos medianos (51 a 100 cabezas), mientras que un 13 % lo está en establecimientos grandes (más de 200 cabezas). En producción equina, el agua no es tomada en cuenta como factor de producción, sin embargo constituye un insumo esencial y es por otra parte un recurso renovable, pero escaso y finito. El objetivo de este trabajo es dimensionar el uso del agua en la producción equina en relación a la huella hídrica estimada en nuestro país. El consumo de agua por día puede estar entre los 20 y 60 L, dependiendo de cada animal y de factores tales como la actividad física, las condiciones atmosféricas, el estado fisiológico, etc. También es importante considerar la naturaleza de la ración ya que algunos alimentos aportan cierta cantidad de agua. Un promedio de 30 L/animal/d implica un total anual de más de 25.000.000 m<sup>3</sup> de agua. A esto debe agregarse el agua requerida para la producción de alimentos. Para esta estimación se requiere estudios particulares por categoría animal considerando las variaciones fisiológicas y deportivas de los mismos que implican dietas heterogéneas que no permitirían estimaciones globales fidedignas. El consumo de agua para la producción equina es mucho menos que el requerido en la producción bovina y contribuye en muy bajas proporción a la huella hídrica del país. Si consideramos 1200 m<sup>3</sup>/habitante/año, la contribución sería equivalente a  $0,5 \times 10^{-3}$ .

## **EL MANEJO PESQUERO DE RECURSOS MARINOS EN BRASIL: UNA HISTORIA DE ENCUENTROS Y DESENCUENTROS**

**Vaz dos Santos, A.**

Universidade Federal do Paraná (UFPR - Brasil)

andre@unisanta.br

Este trabajo revisa la historia del manejo pesquero en Brasil, donde desde el régimen militar (1964-1985) el Estado creó un contexto dicotómico de gestión, y esto generó diferentes problemáticas, presentes hasta el momento. Las bases biológicas del manejo serán tratadas en desde la perspectiva (histórica y actual) de los principales proyectos de investigación relacionados a los recursos más relevantes como la sardina (*Sardinella brasiliensis*), la merluza (*Merluccius hubbsi*), y a la evaluación de los recursos de la Zona Económica Exclusiva (1996-2006). Como ejemplos de estudios de casos de una especie pelágica y una demersal, respectivamente. Entre los desafíos que existen en la actualidad en el manejo pesquero sustentable de los recursos de Brasil está la creación de un sistema de monitoreo y gestión, que se basen principalmente en proyectos a mediano y largo plazo que estén insertos en las estrategias institucionales, sin relación con los mandatos políticos.

## USO DEL EFLUENTE DE UN BIODIGESTOR ANAERÓBICO PARA EL CULTIVO DE LA MICROALGA *Rhizoclonium sp.*

Veira, R.<sup>1</sup>; Rearte, T.A.<sup>1</sup>; Vélez, C.G.<sup>2</sup>; Iorio, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Analítica, Facultad de Agronomía, UBA. <sup>2</sup>Laboratorio de Cultivo Experimental de Microalgas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

veira@agro.uba.ar

El tratamiento estudiado considera la capacidad de una cepa de *Rhizoclonium sp.* de sobrevivir, desarrollarse y crecer, utilizando como medio de cultivo los efluentes de un biodigestor anaeróbico, que procesó residuos de un tambo para producción de biogás. El resultado de la fermentación anaeróbica de las excretas, es un componente semi-líquido (efluente crudo), que al ser centrifugado se obtienen dos productos: una fase sólida, denominada biosólido y otra líquida denominada biol, esta última es utilizada para el desarrollo de los cultivos. Se determinaron parámetros físico-químicos en el efluente crudo, biosólido y biol, siendo relevante los altos niveles obtenidos en N y P, en los diferentes componentes. Los medios de cultivos utilizados se prepararon con diferentes diluciones del biol en agua destilada: 1:15; 1:25, 1:50 y 1:75, y fueron contrastados con cultivos control utilizando extracto de suelo como medio de cultivo. El tratamiento que mostró mayor crecimiento celular fue 1:50. Los tratamientos 1:15 y 1:25 presentaron crecimientos insignificantes y baja supervivencia. Debido a los bajos crecimientos observados respecto del control, se evaluó la adición de diversos nutrientes (CaCl<sub>2</sub>; KNO<sub>3</sub>; NaCl; MgSO<sub>4</sub>; micronutrientes) sobre el crecimiento, siendo el agregado de micronutrientes el limitante para el alga estudiada. Con esta variable se realizaron cultivos con diluciones 1:25, 1:50 y 1:75 del Biol, con micronutrientes. En todos los tratamientos se observó un mayor crecimiento comparado con aquellos sin agregado de micronutrientes, siendo el de 1:50 el de más elevado. En el caso 1:25, podríamos inferir, que la alta concentración de materia orgánica disuelta haría inaccesible los metales para su absorción por el alga, por formación de quelatos. En 1:50 y 1:75, podríamos dilucidar, que los nutrientes mayoritarios en estas condiciones se vuelven limitantes para la formación de biomasa.

## **CARACTERIZACION Y DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA ZONA RURAL DE SAN ANDRES DE GILES, PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**Verón, P.<sup>1</sup>; Defilipis, C.<sup>1</sup>; Fiorini, J.<sup>2</sup>; Fernández, M.<sup>3</sup>; Gaynor, D.<sup>3</sup>; Martínez, L.<sup>4</sup>; Reposo, G.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Asignatura Riego y Drenaje. Agronomía Básica. Departamento de Tecnología. Universidad Nacional de Luján (UNLu) Ruta 5 y 7. CP 6700. Luján. <sup>2</sup>Graduado UNLu. <sup>3</sup>Centro Educativo Para la Producción Total N°2 . Ac Cámpora y Ruta 41. San Andrés de Giles. <sup>4</sup>Estudiante de Agronomía. UNLu

riego@mail.unlu.edu.ar

El trabajo consistió en realizar un muestreo de agua subterránea, utilizada por diferentes familias rurales, para establecer su calidad durante el periodo 2010-2012, El objetivo fue realizar un diagnóstico de situación actual del recurso. En esta etapa se visitaron y sacaron muestras de perforaciones de 32 familias. Las muestras por familia fueron tres: una para presencia y cantidad de arsénico, otra para análisis fisico-químico y una para análisis microbiológico. De cada vivienda se identificó la fuente utilizada para consumo familiar, bebida animal y riego. Estas se ubicaron geográficamente y se solicitó información de las características. En la totalidad de las muestras se encontró presencia de arsénico, siendo la cantidad variable. Superando, algunas, el valor guía. Con respecto a los análisis fisico-químicos: En general los parámetros se encontraron dentro de los rangos normales. Solo los bicarbonatos y nitratos dieron en exceso en algunas muestras. Con respecto a los microorganismos se encontraron presentes solo en algunas muestras. Donde están vinculadas a posibles contaminantes agropecuarios o bien a estructuras antiguas de traslado del agua. En los estudiantes del C.E.P.T se generó interés en el tema. Es el primer relevamiento rural de agua en la zona. Las familias utilizan la misma fuente de agua para consumo humano, producciones vegetales, animales y comerciales. Se identificaron problemas graves de drenaje y contaminación con agroquímicos en épocas puntuales del año. En algunas zonas no se pudo muestrear debido a que no hay personas viviendo en ella coincidiendo con la superficie dedicada a la agricultura extensiva. Las familias se mostraron interesadas en el tema agua, su colaboración fue fundamental. En todos los casos no nos pudieron brindar información certera con respecto a las características de las perforaciones y pozos. Encontrando algunas perforaciones de más de 100 años. La fuente de agua superficial se utiliza para bebida animal exclusivamente.

## **TERRAZAS DE DESAGÜE PARA LA CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA EN CÓRDOBA, ARGENTINA**

**Vettorello, C.I.; Ateca, M.R.; Francavilla, G.; Esmoriz, G.F.**

Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNC. Argentina

[cvettore@agro.unc.edu.ar](mailto:cvettore@agro.unc.edu.ar)

En la provincia de Córdoba (Argentina), el 25% de los suelos tienen condiciones de pendientes que hace que, de una lluvia de 50 mm, sólo 30 mm ingresen al perfil. El resto escurre provocando en muchas ocasiones, erosión hídrica. Dichas zonas corresponden a ambientes semiáridos y están condicionadas por el balance hídrico del suelo. Se ha establecido que por cada centímetro de suelo que se pierde, los rendimientos de los cultivos se reducen. Es importante, por lo tanto, que el agua penetre rápidamente al suelo y que el escurrimiento sea minimizado, evitando de esta forma, los problemas que produce la deposición de sedimentos en otras áreas. Para evitar la erosión hídrica se construyen terrazas de desagüe. En este trabajo se evaluaron parámetros hidrológicos, edáficos y productivos en un lote con terrazas y otro testigo (sin terrazas). Se obtuvo que las terrazas acumulan mayor cantidad de materia orgánica y humus, manteniendo los suelos con características más semejantes al bosque nativo; la estructura de suelo se mantiene más estable, lo que ocasiona una mayor infiltración; hay mayor disponibilidad y mejor distribución del agua acumulada en el suelo; el escurrimiento en lotes testigo fue entre 15 y 40 veces mayor que en lotes con terrazas. Así, los rendimientos en lotes con terrazas fueron mayores y más estables en el tiempo, lográndose aumentos entre el 10 y 30% en los valores promedios. Estos efectos se ven magnificados en años secos. Es decir que las terrazas de desagüe aumentan la disponibilidad de agua en el suelo, mejora la producción de cultivos y tiende a equilibrar el ciclo hidrológico.

## EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA SUSTENTABLE Y RESPONSABLE CON EL MEDIO AMBIENTE

**Viau, V.; Pérez J.; Tomas, A.; Marciano, A.; López Greco, L.**

Biología de la Reproducción y el Crecimiento de Crustáceos Decápodos, DBBE, FCEyN e IBBEA, CONICET-UBA, Argentina. Intendente Güiraldes 2160, 1428EGA, C. Universitaria.

veronicaviau@bg.fcen.uba.ar;

Los métodos tradicionales de producción acuícola recurren a la renovación continua de agua promoviendo su uso desmedido y la descarga masiva de efluentes al ambiente. Un método alternativo basado en la utilización de biofilm (comunidad de microorganismos) y el uso limitado de agua mostró especial interés en los últimos años. En este contexto, nos propusimos evaluar esta metodología sobre la producción del camarón *Neocaridina heteropoda heteropoda*, de importancia comercial, resultando un estudio pionero en nuestro país. Se utilizó un sistema de cultivo sin recambio de agua en acuarios (0,1 m<sup>2</sup>de superficie) bajo condiciones naturales de luz y temperatura, conteniendo láminas de 25 x 17 cm. de Agrovelo® (tejido utilizado para el control de heladas sobre las plantaciones agrícolas) como sustrato para el biofilm. Se mantuvieron 20 camarones por acuario durante 60 días. Los resultados evidenciaron la proliferación de microorganismos sobre el Agrovelo® ayudando al mantenimiento de la calidad del agua mediante la remoción de compuestos nitrogenados (registrando concentraciones de amonio, nitritos y nitratos próximas a cero) y una alta producción de oxígeno disuelto (> 5,5 mg/L), actuando como filtro biológico. El 84 % de los microorganismos fueron autótrofos, cuya colonización correspondió con un incremento de clorofila a. La sobrevida y producción de los camarones mostraron valores elevados. En conclusión, la utilización de biofilm con limitado o nulo recambio de agua contribuiría al desarrollo de una actividad acuícola responsable: reduciendo el uso de agua, la emisión de efluentes y el riesgo de contaminación ambiental, y favoreciendo a la estabilidad del cultivo debido a un mejor control en la calidad del agua.

## DESBORDE ACCIDENTAL EN UNA LAGUNA NATURAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE: ESTUDIO DE CASO

**Volpe, S.; Sardi, G.; Herrero, M.**

Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA

svolpe@fvet.uba.ar

El objetivo fue evaluar un desborde por lluvias excepcionales, desde un sistema de tratamiento de efluentes de tambo construido con separador de sólidos y tres lagunas según normas para precipitaciones promedio zonales hacia un potrero bajo. Los efluentes sólidos se apilaban al costado de las lagunas para su estabilización. El desborde producido en el 2012 provocó la inundación del bajo mezclándose con el estiércol de las pilas. En la laguna que se formó, se observó que el color verde brillante y el olor a insecticida, no coincidían con el de la laguna de tratamiento. Esto motivó la toma de muestras del líquido de la laguna natural, en frascos estériles (500 mL), fijados en formol 10% y alcohol 50%. Las alícuotas (20 mL) conservadas a 5°C, 7 días, identificándose las algas con microscopio (400x y 1000x). Las especies encontradas eran indicadoras de materia orgánica, nitrógeno (N) y fósforo (P). En todas las submuestras se halló casi el 80 % de *Euglena sp.*, (indicadora algas cianofíceas). El resto se diferenciaron en: 1-Tóxicas para animales y humanos: *Chroococcus spp* (tóxica), *Merismopedia spp* y *Microcystis pulverea*, (muy alta toxicidad), siendo cianofíceas fijadoras de N, dominantes del ecosistema compitiendo con otras. 2-Especies cuya presencia dependen del exceso de nutrientes, pero no son consideradas tóxicas como *Scenedesmus spp.*, (indicadora de P en cantidad), *Kirchneriella spp*, (N y P) y *Nitzschia spp*, (diatomea). No contemplar lluvias extraordinarias en la construcción de un sistema de tratamiento de efluentes sumado a un inadecuado manejo en la disposición del estiércol sólido cercano a la laguna de tratamiento, no sería aconsejable pues podría provocar contaminaciones como consecuencia de vertidos accidentales

## EFFECTOS DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS SOBRE LA DINÁMICA HÍDRICA Y LA PRODUCTIVIDAD DE CULTIVOS ESTIVALES EN LA REGIÓN CENTRAL DE CÓRDOBA (ARGENTINA)

**Zamar, J.L.; Arborno, M.; Pietrarelli, L.; Leguía, H.; Sánchez, J.**

Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

[lilipietra@gmail.com](mailto:lilipietra@gmail.com)

La simplificación productiva generada por la difusión del paquete tecnológico de la siembra directa y el monocultivo de soja, afecta a las condiciones biofísicas de los sistemas disminuyendo la captación y retención de agua. La incorporación de mayor agrobiodiversidad a través de rotaciones, cultivos de cobertura y la aplicación de biofertilizantes constituyen prácticas agroecológicas que actúan sobre la fertilidad física y química de los suelos. Se estudiaron los efectos de un cultivo de cobertura invernal consociado de *Vicia dacycarpa* y *Triticum secale* sobre la dinámica hídrica y el rendimiento de cultivos de soja y maíz, durante las campañas 2012-2013 y 2013-2014. La experiencia se desarrolló en sistemas de producción agrícola, de la localidad de Lozada, Córdoba. El diseño experimental fue de bloques completamente aleatorizados (tres sistemas productivos) con tratamientos: barbecho o cultivo de cobertura en la secuencia soja-soja y soja-maíz. Se calcularon la humedad gravimétrica, volumétrica, disponibilidad de agua útil y porcentaje de agua útil hasta 100 cm, a la siembra del cultivo de cobertura, al momento de su secado y a la siembra del cultivo estival. Se determinó biomasa del cultivo de cobertura y del cultivo de estival posterior. Durante las dos campañas, si bien el contenido hídrico del suelo del cultivo de cobertura al momento del secado fue menor que el testigo, no provocó un efecto negativo en el rendimiento de los cultivos soja y maíz. Con suficiente precipitación primaveral se logra una acumulación aceptable de biomasa del cultivo de cobertura y una mayor eficiencia en la recarga del perfil superior al momento de la siembra del cultivo estival, reafirmando que una mayor agrobiodiversidad mejora la eficiencia en el uso de agua en los agroecosistemas.

## EL DESMONTE EN EL CHACO SALTEÑO INCREMENTA LA RECARGA HIDROLOGICA Y EL TRANSPORTE DE SALES

Amdan, ML<sup>1</sup>; Paruelo JM<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Métodos Cuantitativo y Sistemas de Información, FAUBA. <sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección, FAUBA – IFEVA – CONICET.

[lauraamdan@gmail.com](mailto:lauraamdan@gmail.com)

En regiones áridas y semiáridas la vegetación natural, de bosques xerofíticos, regula el balance hídrico equiparando la evapotranspiración a las precipitaciones y manteniendo tasas de recarga de agua subterránea bajas o nulas y poco movimiento vertical de sales. La conversión agrícola de estos sistemas puede generar incrementos en la recarga, elevación de niveles freáticos y salinización de aguas y suelos, como lo evidencian observaciones en Australia y EEUU y San Luis, Argentina. Estudiamos estas alteraciones hidrológicas en el bosque chaqueño mediante la observación de perfiles de humedad y sales en bosques secos (BS) y agricultura. Perfiles secos y con acumulación de cloruros indican recargas mínimas, mientras que perfiles húmedos y libres de cloruro indican recarga y movilización de sales. Se realizaron perforaciones de 6m de profundidad (n=173) en pares de lotes con situaciones de BS y desmonte de distintas edades (30; 20 y 3 años). Los perfiles agrícolas (0-6 m) alojaron 30 a 46% más agua que los de BS, mostrando incrementos de 0,7% en el contenido de humedad por año desde el desmonte. Los contenidos de cloruros decrecieron 0,26 kg m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup> desde el desmonte, con picos de concentración de cloruros >2.5 y <15 g L<sup>-1</sup> en BS y agricultura, respectivamente. La recarga estimada (método desplazamiento del frente de cloruros), varió entre 27 y 86 mm/año para sitios de agricultura y 10,9 para pasturas. Estas tasas de recarga sugieren que la napa alcanzaría la superficie entre ~30 y 250 años, dependiendo de la edad del desmonte, el tipo de cobertura y su manejo agronómico.

# III Jornadas Interdisciplinarias Ciclo del Agua en Agroecosistemas

## Organizadores



**UBA**  
Universidad de Buenos Aires



## Auspiciantes



ISBN 978-987-33-6282-8



978-987-33-6282-8