



CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 02/01/2007-30/04/2008

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: PELUSO

NOMBRES: Fabio Oscar

Dirección electrónica (donde desea recibir información): fpeluso@faa.unicen.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Análisis de calidad de los recursos hídricos y riesgo sanitario por contaminantes como herramienta para la toma de decisiones

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 02/01/2007

ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 02/01/2007

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA)

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección Particular: Calle: Av. Italia N°: 780

Localidad: Azul CP: 7300 Tel: 02281-432666

Cargo que ocupa: Investigador asistente

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres: USUNOFF, Eduardo Jorge

Dirección electrónica: eusunoff@faa.unicen.edu.ar

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

Fecha...../...../.....

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2007 deberá informar sobre la actividad del período 1-1-2005 al 31-12-2006.



6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

El plan de actividades continuó con la línea de investigación desarrollada durante el doctorado y últimos años de actividad profesional. Es decir, estudios para la determinación de la calidad de los recursos hídricos en función de sus usos más importantes como aporte a la toma de decisiones. Se hace especial énfasis en las evaluaciones probabilísticas y espacializadas de riesgo ambiental (principalmente sanitario, cuya sigla es ARS) a partir de contaminantes presentes en los recursos hídricos. Es decir, se intenta dar el perfil de investigación aplicada y bajo la forma del desarrollo de herramientas de evaluación útiles a los municipios.

Estas metodologías se aplicaron en el marco de los proyectos de investigación en marcha y se enfocaron tanto con relación a los recursos hídricos superficiales como los subterráneos.

Respecto de los recursos hídricos superficiales los estudios se enfocaron hacia la evaluación de la calidad con relación a su uso recreativo con contacto directo (que se realiza en aguas del Arroyo Azul) y con relación a los posibles impactos ecológicos, por la presencia de metales pesados y algunos agroquímicos en el agua, revelados por muestreos en el mencionado arroyo. En estos estudios se aplicaron diversas herramientas analíticas tales como los análisis de riesgo sanitario y ecológicos, estudios quimiométricos, índices de calidad, etc. a los numerosos sitios de muestreo a lo largo del citado cuerpo de agua.

Respecto de los subterráneos, la calidad se evaluó principalmente respecto de su ingesta, aplicándose también análisis de riesgo sanitario. En estos casos, debido a la importancia de la distribución espacial de los contaminantes, se dio importancia a los mecanismos de interpolación de las concentraciones en el marco de ARS espaciales. Estos, además, adquieren especial importancia debido a la posibilidad de anexarlos a los SIG urbanos (tal como se hizo en la ciudad de Azul) permitiendo la integración de la calidad del agua con otra información disponible georreferenciada: variables poblacionales, socioeconómicas, etc. Debido a la complejidad de estos estudios que implica la utilización secuencial de varios softwares (Surfer, ArcView, Cristal Ball y Excel), se está desarrollando un software que permita una cierta automatización.

Si bien se contó con presupuesto para análisis químicos tercerizados de muestras de aguas, los altos costos de las mismas impidieron ampliar el estudio a sedimentos y/o tejidos de peces. Aspectos importantes relacionados con el riesgo por contacto desde sedimentos o por ingesta de pescado no pueden evaluarse aún. Este aspecto se intenta subsanar habiendo presentado un proyecto PICT de la ANPCyT FONCyT (PICT-2007-00399), el que está en proceso de evaluación. Otro aspecto remarcable es que, si bien el IHLLA cuenta con vehículos oficiales, por las numerosas líneas de investigación en marcha en el instituto, todas necesitadas de salidas a campo, en algunas oportunidades se tuvo que recurrir a los vehículos particulares para realizar recorridos y/o muestreos. Importancia para la provincia: en la práctica, cuando se evalúa la calidad del agua, es frecuente apreciar su condición por comparación con valores referenciales variables según el uso del recurso. Éstos están establecidos por norma o son sugeridos por organismos especializados. Es el caso de los Niveles Guía (NG). Aun cuando se reconoce la validez y claridad de este proceso comparativo los NG proveen información parcializada de la calidad del agua.

Por ejemplo, los NG funcionan de manera individual, es decir, el análisis se realiza parámetro a parámetro, medio por medio, y uso por uso, desestimando los enfoques integrales, las posibles interacciones entre sustancias, las tendencias espaciales y temporales, etc. Por otro lado, es una práctica común monitorear sólo algunos parámetros para confrontarlos con los niveles guía correspondientes, y, en base a ello, establecer una caracterización extensiva de la calidad del agua. La Argentina en general y la Provincia de Buenos Aires en particular, no poseen una cobertura de niveles guía muy extendida. Así, por ejemplo, no posee Niveles Guía que regulen la balneabilidad u otros usos de las aguas de los cuerpos hídricos naturales superficiales. Y respecto del agua subterránea, para evaluar su calidad para ingesta humana tampoco se cuenta con valores referenciales para muchas de las sustancias que suelen aparecer en los



monitoreos. Además, debido a que estos niveles guía solo cambian por normativa, están sujetos a una dinámica muy lenta de actualización como herramientas de análisis. Los estudios encarados por el grupo al que pertenezco en el IHLLA, no solo proveen información de calidad a partir de los monitoreos tanto de aguas subterráneas como superficiales de una cuenca importante. También intentan "mejorar" la evaluación de la significación de esa calidad en términos de los usos de las mismas apelando a herramientas novedosas, por ejemplo, los ARS, tanto sanitarios como ecológicos, los estudios quimiométricos y los índices de calidad. Los ARS consideran simultáneamente múltiples rutas de exposición y múltiples sustancias, múltiples receptores, y pueden integrarse a los SIG. Además, tienen el potencial de predecir el efecto de exposiciones frente a concentraciones potenciales de contaminantes, de maximizar el valor de los datos disponibles al poder combinarlos en esquemas analíticos integrados, de permitir flexibilizar la complejidad del modelo a las necesidades de la evaluación, y de reducir la necesidad de programas intensivos de monitoreo ambiental. En resumidas cuentas, estos estudios intentan promover la eficacia y eficiencia de la evaluaciones de calidad del agua aplicando metodologías independientemente del sitio.

Otras actividades valiosas, aunque a nivel local, fueron las de dirigir la transferencia docente de información que proveyeron proyectos en marcha y la de participar activamente de algunas reuniones del Plan Estratégico de Azul.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.

1) PELUSO F., GONZÁLEZ CASTELAIN J., VARELA C., USUNOFF E. Evaluación preliminar del riesgo sanitario por agroquímicos en aguas del Arroyo Azul, provincia de Buenos Aires. En prensa en la revista *Biología Acuática* (2007).

RESUMEN: Los análisis de riesgo sanitario (ARS) indican si una sustancia química presente en el agua es una amenaza a la salud si, por ejemplo, es ingerida accidentalmente durante un uso recreativo con contacto directo. Los objetivos del trabajo son estimar el riesgo debido a la ingesta accidental de agroquímicos presentes en aguas del balneario del Arroyo Azul (α y δ HCH, Aldrín, γ – Clordano, Glifosato e Imazetapir) mediante un ARS y discutir las potencialidades de estas herramientas para la gestión de los recursos hídricos. El modelo ARS utilizado es el de USEPA, y, salvo la concentración de la sustancia en el agua, el resto de las variables (tasa de ingesta, peso corporal, frecuencia y duración de la exposición), son tratadas probabilísticamente y se ajustan a un escenario recreativo con contacto directo. El riesgo agregado se estima a partir del modelo aditivo de los riesgos particulares de cada una de las sustancias.

Los resultados presentan que el riesgo no carcinogénico, al ser menor a la unidad, es no atendible, siendo el principal contribuyente el Aldrín. Con respecto al riesgo carcinogénico, si bien es levemente superior al valor limitante de 10⁻⁵, las condiciones conservadoras asumidas en el estudio hacen que, en realidad, deba ser minimizado. Su principal contribuyente es el α –HCH.

La Provincia de Buenos Aires no posee niveles guía que regulen la balneabilidad de los cuerpos de agua naturales. Por ello, los ARS resultan una opción a los tomadores de decisión ante la falta de otro tipo de estrategia de gestión.

2) PELUSO F., OTHAX N., USUNOFF E. Estudio comparativo de la evolución espacio-temporal del contenido en nitratos del agua de bebida en un entorno urbano según criterios basados en valores normativos y riesgo sanitario. En prensa en la revista *Geofocus* (2008).

RESUMEN: Se analiza la evolución del contenido en nitratos del agua de red de la ciudad de Azul, Argentina, durante doce años tomando a 1992, 1998 y 2004 como años testigos. Para cada uno de ellos se han comparado las áreas que sobrepasaba el valor límite normativo de 50 mg l⁻¹ con las que ocupaban tres niveles de riesgo sanitario probabilístico por ingesta. Los valores promedios de concentración se redujeron el 70.95 % durante el período, con una retracción del



86.6 % de la superficie afectada, quedando 6.38 km² (7.05 %) con valores superiores al límite. Por otro lado, sólo se presentó riesgo atendible en el año 1992. La comparación de los dos métodos permitió observar que, aunque igualmente sensibles, el uso de los valores límites resulta más conservador (y menos realista) que el del riesgo. Además, se discuten otras ventajas (y desventajas) de cada uno de ellos frente al otro.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

1) OTHAX N., PELUSO F., USUNOFF E. Los análisis de riesgo sanitario como herramientas para la gestión de los recursos hídricos en Argentina. En revisión en la revista REGA (Revista de Gestión del Agua en América Latina) ISSN 1806-4051 (2007).

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo consiste en un análisis del riesgo sanitario (ARS) por la ingesta crónica de fluoruros con la bebida de agua de pozos someros domiciliarios de la planta urbana de la ciudad de Azul, Argentina. El ARS, probabilístico y espacial, también se realizó para evaluar las posibilidades que ofrecen este tipo de herramientas para la gestión de los recursos hídricos. Una de ellas consistió en integrarlo con información de un SIG de la planta urbana, estudiando la relación espacial entre el riesgo sanitario y la vulnerabilidad socioeconómica de la población expuesta. La concentración promedio de fluoruro en el agua es mayor al nivel máximo permisible según normativa, sobrepasando el nivel de riesgo atendible (es decir, riesgo igual o mayor a 1), con un valor máximo cercano al doble de ese valor. El área que ocupa este nivel de riesgo alcanza los 76.23 km² (el 84.7 % del área total de la planta urbana) afectando a 20903 personas (el 37 % del total de la población), de las cuales 1858 son niños hasta 5 años (el 32.7 % de este estrato de edad). Del conjunto de personas que se proveen de agua de pozo domiciliario, 1653 no poseen servicio de agua de red domiciliaria, por estar en un área no cubierta por el mismo o por no tener conexión a pesar de estar en el área servida. El estudio sobre su vulnerabilidad socioeconómica arrojó que las de las áreas donde no existe el servicio de agua de red tendrían una condición de mayor vulnerabilidad. El ARS probabilístico y espacial posee ciertas ventajas respecto del análisis de la calidad del agua por el uso de tablas de niveles máximos permisibles. Entre ellas permite mayores posibilidades analíticas en un marco metodológico más realista y se puede integrar a un SIG, lo que ofrece oportunidades para operaciones entre mapas. Por ello, los ARS son herramientas de valor con respecto a la gestión integrada de los recursos hídricos debido no sólo al tipo de información que aportan (distribución espacial de la calidad del agua), sino también por las capacidades de integración con información estratégica de otra naturaleza.

2) PELUSO F., VARELA C., GONZÁLEZ CASTELAIN, J., USUNOFF E. Peligrosidad ambiental comparada de los agroquímicos presentes en aguas del Arroyo Azul, provincia de Buenos Aires. En revisión en la revista Cuadernos del CURIHAM (2007).

RESUMEN: Las aguas del Arroyo Azul en la Provincia de Buenos Aires contienen concentraciones medibles de insecticidas (α -HCH, β -HCH, δ -HCH, γ -HCH, BHC, δ -Clordano, Aldrin, Clorpirifos y Cipermetrina), herbicidas (Acetoclor, Imazetapir, 2,4-D, Glifosato) y fungicidas (Carbendazim), en concentraciones variables. Se ha desarrollado un método simple para ranquearlos en función de su peligrosidad ambiental con respecto al ambiente acuático, obtenido a partir de un índice que se basa en la concentración de las sustancias en el agua, sus características físico-químicas, su movilidad y permanencia en el medio acuático, y su riesgo sanitario y ecológico. El herbicida Glifosato es la sustancia prioritaria aunque con un valor medio respecto del máximo posible del índice. Le siguieron Cipermetrina, Acetoclor, BHC, 2,4 -D, Carbendazim y Clorpirifos. El valor final del ranqueo obtenido responde a las resultantes parciales de todas las variables no de un tipo en particular, principalmente, de los riesgos sanitario o ecológico. El Índice de Peligrosidad Relativo es una metodología simple de pantallazo que sirve para



ranquear las sustancias plaguicidas presentes en los cuerpos de agua y con ello permiten dar respuestas preliminares de manera más o menos inmediata.

3) PELUSO F., OTHAX N., USUNOFF E. Riesgo a la salud probabilístico y especializado por fluoruro en Azul, Argentina. En revisión en la revista Cuadernos del CURIHAM (2007).

RESUMEN: El análisis de riesgo sanitario (ARS) estima el peligro para un humano expuesto a sustancias presentes en el ambiente. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el riesgo sanitario que implicaría el consumo de agua en la planta urbana de Azul a partir de su contenido de fluoruro. Para un escenario de exposición crónica por ingesta de agua proveniente de 30 pozos someros domiciliarios, la mayor parte del área de la planta urbana, es decir, 76,23 km², presenta niveles de riesgo atendible, con 20.903 personas involucradas de los cuales 1.858 corresponden a niños expuestos. El estudio realizado ha permitido visualizar una serie de posibilidades que brindan los modelos ARS para la evaluación de la calidad de los recursos hídricos para consumo humano en relación con el análisis comparativo basado en los límites establecidos por la normativa vigente.

4) RODRÍGUEZ L., PELUSO F., GONZÁLEZ CASTELAIN J. Comparación de índices de calidad de aguas aplicados en el arroyo del Azul, provincia de Buenos Aires. Enviado a la revista Cuadernos del CURIHAM (2008).

RESUMEN: La evaluación de la calidad del agua en los países desarrollados se ha convertido en una decisión crítica en los últimos años. Los índices de calidad de agua son herramientas de gestión aplicadas frecuentemente para ese fin. En el presente trabajo se comparan cuatro índices de calidad del agua aplicados con el fin de estudiar su comportamiento en base a información de 9 campañas de muestreo estacionales realizadas en el Arroyo del Azul, de cara a su adopción como herramienta de gestión y para el establecimiento de un sistema de monitoreo continuo de la calidad de sus aguas que contemple diversos usos. Los cuatro índices se muestran sensibles a cierta variación de la calidad del agua en diversos tramos del arroyo del Azul, presentando la misma tendencia general, siempre en un rango de calidad entre buena y media. Cobra importancia considerar, al elegir entre ellos, el número y la calidad de las variables incluidas como factor clave para que el mismo refleje las características del cuerpo de agua en estudio. El índice de la National Science Foundation es un evaluador aceptable de la calidad del agua del arroyo del Azul debido a su sensibilidad y grado de exigencia a un costo operativo razonable.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

7.5 COMUNICACIONES.

1) ENTRAIGAS, I.; PELUSO F.; y VARNI, M., 2007. Análisis de la valuación fiscal de la tierra en la ciudad de Azul mediante la aplicación de técnicas multivariadas. Actas de la XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (CONFIBSIG), Ciudad de Buenos Aires, 29 al 31 de mayo del 2007.

El valor fiscal de un inmueble es el valor económico asignado al mismo por un organismo estatal. En la provincia de Buenos Aires (Argentina) la metodología valuatoria se encuentra establecida por la ley que ordena el catastro, la 10.707 y sus reglamentarias, la cual contempla que el inmueble debe ser valuado considerando la tierra y el edificio por separado. El valor de la tierra es el resultado de la combinación entre los valores básicos y las condiciones del lote; mientras que el valor del edificio es el resultante del método de reposición, en el cual se establecen valores básicos del metro cuadrado construido según las características y destino de los edificios. El presente trabajo tiene como objetivo obtener, mediante técnicas multivariadas y con el aporte de los Sistemas de Información Geográfica, Valores Básicos Unitarios de la tierra libre de mejoras en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Azul y confrontarlos con los propuestos por la Dirección Provincial de Catastro, a partir de la consideración de las mismas variables



analizadas por la Comisión Asesora local. La presente metodología podría constituirse en una herramienta para ser tenida en cuenta por las Comisiones Asesoras a fin de lograr resultados mediante un proceso más objetivo y automático. Mediante la aplicación de una técnica de análisis multivariado fue posible componer una imagen sintetizadora de la variación de catorce variables consideradas como elementales por la Comisión Asesora local al momento de determinar los Valores Básicos Unitarios. Dicha imagen presenta una zonificación de la ciudad que reflejaría distintos Valores Básicos Unitarios, no en su valor absoluto, pero sí relativos como para ser utilizados como indicadores para confrontar con los valores en vigencia en un análisis comparativo. Probablemente, la conjunción entre los criterios de los evaluadores y las técnicas de Sistemas de Información Geográfica y de análisis multivariado, sea una propuesta a considerar en el futuro, ya que el revalúo urbano determina la base imponible de cada parcela. Este valor compuesto por Tierra Libre de Mejoras más Edificación sirve de base para el cálculo del Impuesto Inmobiliario, el Impuesto de Sellos en las Escrituras y, además, da origen a la base de imposición para el Impuesto Nacional que grava anualmente el patrimonio (Bienes Personales) y el Impuesto Nacional a la transmisión de Inmuebles. El esfuerzo por la “objetivación” en la selección, mapeo y análisis de las variables en juego, seguramente será justificado.

2) PELUSO F., OTHAX N., USUNOFF E., 2007. Interrelación entre variables socioeconómicas y la calidad del agua de bebida para la gestión integral del recurso hídrico. Actas del III Seminario Hispano-Latinoamericano de Temas Actuales de Hidrología Subterránea, 47-55.

RESUMEN: En las últimas dos décadas se ha promovido a nivel mundial la adopción de preceptos vinculados a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). En este contexto, y con el objeto de avanzar en un análisis interdisciplinario de las problemáticas de los recursos hídricos, se ha llevado a cabo un estudio de integración entre variables socioeconómicas de la ciudad de Azul, provincia de Buenos Aires, con información de calidad de agua subterránea. Se analizaron variables vinculadas al área de salud, ingreso, vivienda y educación, provenientes del último censo de Población, Viviendas y Hogares del INDEC y de diversos mapas de un SIG de la ciudad. La información se manejó mediante análisis multicriterio en forma de mapas temáticos georreferenciados. El estudio ha permitido la selección de áreas urbanas con una calidad de agua subterránea objetable según la normativa y que presentan condiciones socioeconómicas inadecuadas para enfrentar ese problema. Se identificó un área problemática de 0,45 km² (19 manzanas y 67 habitantes) con una concentración de nitrato superior al nivel guía de calidad de agua para bebida y una situación socioeconómica desfavorable. Como se puede apreciar, una de las principales posibilidades que presenta esta herramienta es la identificación de áreas prioritarias para la toma de decisiones en el contexto de la gestión ambiental y de la GIRH.

3) PELUSO F., OTHAX N., USUNOFF E., 2007. Efectos sobre el análisis de riesgo sanitario por arsénico a partir de cambios en los valores referenciales toxicológicos. Actas del II Taller sobre Arsénico en Aguas, V Congreso Argentino de Hidrogeología, 13-22. ISBN 978-987-23936-4-9.

RESUMEN: La exposición al arsénico (As) puede ocasionar efectos tóxicos, tanto carcinogénicos como no carcinogénicos. Su nivel guía en el agua de bebida en la provincia de Buenos Aires es de 0.05 mg l⁻¹, (Ley 11820). Sin embargo, debido al reciente cambio en el Código Alimentario Argentino, podría bajar a 0.01 mg l⁻¹. En muestreos de calidad de agua en pozos domiciliarios de la ciudad de Azul, provincia de Buenos Aires, se detectó As en concentraciones objetables aún con el límite actual. El objetivo del trabajo es evaluar, mediante un análisis de riesgo sanitario (ARS) probabilístico y espacial, las implicancias en cuanto a superficie y cantidad de gente expuesta del cambio del valor guía. Utilizando los referenciales toxicológicos para 0.05 y 0.01 mg l⁻¹ a partir de la metodología para obtener los Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, se realizaron dos ARS para efectos no



carcinogénicos a las concentraciones provistas por 30 pozos. Los resultados indican que con el referencial para 0.01 mg l-1, el 100 % de la superficie estaría afectada por niveles de riesgo atendible, en un contexto epidemiológico local en el que no existen casos de hidroarsenicismo. Se concuerda con la bibliografía en que la decisión de cambiar los niveles guía debe surgir de estudios locales y no de la adecuación automática a la evolución de la legislación de otros ámbitos.

4) RODRÍGUEZ L., PELUSO F., GONZÁLEZ CASTELAIN J., 2007. Aplicación de Índices de Calidad de Aguas en el Arroyo del Azul, provincia de Buenos Aires. Actas del V Congreso de Medio Ambiente p. 77.

La evaluación de la calidad del agua en los países desarrollados se ha convertido en una decisión crítica en los últimos años. Los índices de calidad de agua son herramientas de gestión aplicadas frecuentemente para ese fin.

El Arroyo del Azul surca de sur a norte el Partido del mismo nombre en el centro de la provincia de Buenos Aires, recorriendo 160 km. A mitad de su recorrido atraviesa la ciudad de Azul.

En el presente trabajo se aplican y comparan tres índices de calidad del agua con el fin de estudiar su comportamiento en base a información de 8 campañas de muestreo estacionales realizadas en el Arroyo del Azul, de cara a su adopción como herramienta de gestión y para el establecimiento de un sistema de monitoreo continuo de la calidad de sus aguas que contemple diversos usos.

Los resultados indican que los tres índices son sensibles a cierta variación de la calidad del agua en diversos tramos del Arroyo Azul, presentando la misma tendencia general, aunque siempre dentro de un rango de calidad entre buena y media. Permiten diferenciar tres zonas del arroyo: la cuenca alta donde la calidad del agua es buena, el sector urbano donde la calidad es media, y la cuenca baja donde mejora aunque no recupera las condiciones anteriores a su paso por la ciudad. Sin embargo, estos índices no contemplan ciertas variables (metales pesados o agroquímicos), lo que podría estar eclipsando el valor real de calidad.

Se concluye que estos índices proveen la base metodológica para que, con ciertas adecuaciones como ser la incorporación de nuevas variables, se constituyan en instrumentos evaluativos válidos. Por lo tanto son imperiosos los estudios que permitan contemplar las características propias del cuerpo de agua para determinar cuáles son las variables que determinan su calidad para diferentes usos.

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.

PELUSO F., GONZÁLEZ CASTELAIN J., OTHAX N.; RODRÍGUEZ L., 2007. Diagnóstico hidroambiental a escala rural y urbana del Partido de Tres Arroyos. Informe final de la etapa III del Programa Integral de Gestión Sustentable de los Recursos Hídricos del Partido de Tres Arroyos. Proyecto financiado por la Dirección de Vialidad e Hidráulica Rural de la Municipalidad de Tres Arroyos. Iniciado en octubre de 2004 y finalizado en octubre de 2007. 227 p.

Se lo consulta en <http://200.43.105.174:8888/tsas/publ/view.jsp?id=1117201>

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

no

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.

no

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.

Se está coordinando el desarrollo de un código digital para realizar análisis de riesgo sanitario probabilístico y espacial por contaminantes en aguas subterráneas. Este trabajo lo realizan, bajo mi dirección en los aspectos puramente temáticos, dos alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (ver punto 12 del presente informe). Este código digital estima valores de riesgo sanitario por polígonos (manzanas catastrales de la planta urbana de Azul) a



partir de la provisión de datos interpolados y poligonizados de concentraciones de contaminantes en el agua de bebida y del seteo del escenario de exposición deseado. Si bien se está desarrollando para la ciudad de Azul y con el principal objetivo de que asista a las investigaciones en marcha en el IHLLA, este programa podrá ser aplicado utilizando cualquier mapa base de catastro poligonizado en formato shape (es decir, puede ser aplicado a cualquier comuna, no exclusivamente para Azul). Además, no tiene restricción a los tipos de contaminantes presentes en el agua ya que pueden incorporarse posteriormente a la base de datos interna. Este programa se espera que esté finalizado para fines del presente año.

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES

no

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

Ing. Carlos Preciado

Director de Vialidad e Hidráulica Rural de la Municipalidad de Tres Arroyos.

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.

no

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

no

10.2 DIVULGACIÓN

no

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.

Director de la Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental Natalia Othax, en el proyecto Metodología para el análisis espacializado del riesgo sanitario por contaminantes en el agua subterránea en la cuenca del Arroyo Azul. Convocatoria de la Beca de Estudio CIC 2005 (BE05). Beca iniciada en abril de 2005 hasta marzo de 2007.

Director de la Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental Natalia Othax, en el proyecto Evaluación de los Análisis de Riesgo Sanitarios como Herramienta de Gestión de los Recursos Hídricos. Convocatoria de la Beca de Perfeccionamiento CIC 2007 (BP07). Beca iniciada en abril de 2007 y continúa.

Director de la srta. Cristina Merlos, alumna de la carrera Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía de Azul, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, en el proyecto Relevamiento y transferencia a la comunidad de resultados de proyectos puestos en marcha en el IHLLA sobre calidad de los recursos hídricos del partido de Azul. Convocatoria de la Beca de Entrenamiento CIC 2006 (BENTR_06), desde setiembre de 2006 a setiembre de 2007. Prorrogada hasta marzo de 2008.

Director de los investigadores González Castelain José (IHLLA, UNCPBA) y Rodríguez Lorena (IHLLA, UNCPBA) en el proyecto "Evaluación de la Calidad y Gestión del Arroyo del Azul, Provincia de Buenos Aires". Programa de Incentivos. Código: 03/I016. Iniciado en enero 2005 y finalizado en diciembre 2007.

Codirector de los investigadores Entraigas Ilda (IHLLA, UNCPBA) y Othax Natalia (Becaria CIC) en el proyecto "Planificación y Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Arroyo del Azul". Programa de Incentivos. Código: 03/I014. Iniciado en enero 2005 y finalizado en diciembre 2007.

Director de los investigadores González Castelain José, Rodríguez Lorena y Othax Natalia en el proyecto "Estudio hidroambiental a escala de Partido en zonas de llanura



12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Tesis de posgrado:

Director de tesis de Magister Scientiae de la carrera Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano del Centro de Investigaciones Ambientales de la Fac. de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Mar del Plata, intitulada "Evaluación de los análisis de riesgo sanitario como herramienta de gestión de los recursos hídricos". Tesis en realización por la Lic. Natalia Othax, proyecto presentado en 2007.

Director de tesis para la obtención del Magister Scientiae en la carrera Maestría en Ecohidrología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, intitulada "Desarrollo y aplicación de Índices de Calidad de Aguas para la gestión del Arroyo del Azul". Proyecto en evaluación, a ser desarrollado en el IHLLA por la Prof. Maria Lorena Rodríguez, 2008.

Director de tesis para la obtención del Magister Scientiae en la carrera Maestría en Ingeniería Ambiental de la Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, intitulada "Análisis del riesgo sanitario por contaminantes en aguas del Arroyo Azul". Proyecto en evaluación, a ser desarrollado en el ihlla por el Lic. Sebastián Jaime, 2008.

Tesis de grado:

Codirección del trabajo Final para la obtención del título de la Carrera Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, intitulada "El estado actual de los proyectos que incluyen educación ambiental en la educación secundaria básica: un estudio de caso en el distrito de Azul", realizada por la srta. Verónica Seoane. Defendida en diciembre de 2007.

Director de tesis de grado para la obtención del título de la Carrera Lic. en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas de Tandil de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, intitulada "Desarrollo de modelos digitales para análisis de riesgo por contaminantes en agua", en realización por los sres. Marcelo Lopez y Rafael Gunzelmann. En curso.

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.

1) XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (CONFIBSIG). Encuentro organizado por la Universidad Nacional de Luján (UNLu) - Argentina y la Sociedad Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (SIBSIG). Ciudad de Buenos Aires, 29 al 31 de mayo. Participación como coautor de un trabajo (ver punto 7.5.1. de esta presentación)

2) V Congreso de Medio Ambiente. Encuentro organizado por la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, 9 al 11 de octubre. Participación como coautor de un trabajo (ver punto 7.5.4.)

3) III Seminario Hispano-Latinoamericano de Temas Actuales de Hidrología Subterránea. Encuentro organizado por el Centro Universitario Rosario de Investigaciones Hidroambientales (CURIHAM), el Programa Hidrológico Internacional (PHI), la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (UNESCO), Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el desarrollo (ALHSUD), Asociación Internacional de hidrogeólogos (IAH AIH). Paraná, 16 a 19 de octubre. Participación como coautor de un trabajo (ver punto 7.5.2.)

4) II Taller sobre Arsénico en Aguas, V Congreso Argentino de Hidrogeología. Encuentro organizado por el Centro Universitario Rosario de Investigaciones Hidroambientales (CURIHAM), el Programa Hidrológico Internacional (PHI), la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (UNESCO), Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el desarrollo (ALHSUD),



14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.

no

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.

Subsidio otorgado por la Resolución 730/2007. Institución otorgante: CIC. Monto. \$ 2.000.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Se mencionan las dos principales fuentes de financiamiento de mis actividades de I+D:
Herramientas para la gestión sustentable de los recursos hídricos en una cuenca de llanura (Proyecto PID 452). Institución otorgante: ANPCyT. Investigador responsable: Dr. Eduardo Usunoff. Rol: miembro del grupo responsable.

Desarrollo de criterios y pautas para el gerenciamiento de recursos hídricos en áreas de llanura (Proyecto PID 35765). Institución Adoptante: Dirección de Vialidad e Hidráulica Rural, Municipalidad de Tres Arroyos; Institución Beneficiaria: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Institución otorgante: ANPCyT. Investigador responsable: Dr. Adolfo Villanueva. Rol: miembro del grupo responsable.

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

no

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

no

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

Docente a cargo de la teoría de la asignatura Contaminación de la carrera Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, sede Tandil. Carga horaria: 6 hs semanales durante el segundo cuatrimestre.

Docente en colaboración del seminario La Hidrogeología en la Problemática Ambiental, de la Maestría en Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional de La Pampa. Carga horaria: 20 hs (en dos jornadas), durante junio de 2007.

Docente del seminario Análisis de Riesgo Ambiental de la Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata. Carga horaria: 24 hs (en cuatro medias jornadas), durante marzo y mayo de 2008.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.

Asesor del Consejo Editorial de la UNICEN para la -revisión de la publicación "Estudios Ambientales I. Tandil" del Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) de la Facultad de Ciencias Humanas de esa universidad. Designación por resolución del Consejo Académico de la mencionada facultad (res. Cons. Acad. 114/07), mayo de 2007.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

En la actualidad participo de tres proyectos:

IHLLA, UNCPBA (unidad ejecutora): Herramientas para la Gestión Sustentable de los Recursos Hídricos en una Cuenca de Llanura. Proyecto PID 452; Iniciado en enero 2005 y finaliza en diciembre 2007 (extendido hasta julio de 2008).

IHLLA, UNCPBA (unidad ejecutora). Desarrollo de criterios y pautas para el gerenciamiento de recursos hídricos en un áreas de llanura. Proyecto PID 35765. Institución Adoptante: Dirección de Vialidad e Hidráulica Rural, Municipalidad de Tres



**Comisión de
Investigaciones Científicas**

Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

Arroyos; Institución Beneficiaria: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Institución Otorgante: ANPCyT. Iniciada en noviembre de 2007 y finaliza en noviembre de 2010.

IHLLA, UNCPBA: Estudio hidroambiental a escala de Partido en zonas de llanura de la prov. de Buenos Aires. Programa de Incentivos. Iniciado en enero 2008 y finaliza en diciembre 2010.

También he presentado el proyecto "Impacto sobre la calidad del agua superficial y sus usos provocados por la actividad agrícola en un área piloto del centro de la provincia de Buenos Aires" a la convocatoria 2007 de PICT de la ANPCyT FONCyT (PICT-2007-00399). Al momento está en evaluación y quedó como "proyecto procesable".

El objetivo general de las actividades es proveer información y herramientas idóneas que sirvan de sustento para la gestión de la calidad y el uso de los recursos hídricos superficiales y subterráneos a escala de Partido. Debido a la experiencia previa adquirida por el grupo de trabajo en el ámbito de la cuenca del arroyo del Azul (PID 452 y proyectos anteriores), y al interés genuino de las autoridades del Partido de Tres Arroyos demostrado por la financiación de estudios previos y al reciente inicio del Proyecto PID 35765 de la ANPCyT FONCyT, estos estudios abarcarán los Partidos de Azul y de Tres Arroyos (Provincia de Buenos Aires).

Las actividades tienen cuatro objetivos básicos:

1. Validar algunas herramientas de evaluación y de gestión de los recursos hídricos desarrollados para la cuenca del arroyo del Azul, a modo de profundización de algunas tareas realizadas. Entre ellas: (a) el índice de calidad de agua superficial adaptado a los ambientes locales, actualmente en desarrollo; y (b) las metodologías de análisis de riesgo sanitario tanto por uso recreativo de aguas superficiales como por uso consuntivo residencial de las aguas subterráneas.
2. Profundizar los diagnósticos preliminares sobre los problemas hidroambientales en el Partido de Azul (proyecto PICT-2007-00399) y en el de Tres Arroyos (proyecto PID 35765).
3. Proseguir con la tareas de formación de recursos humanos bajo la forma de tesis de posgrado y grado, diversificando los aspectos a ser investigados de la temática previamente referenciada.
4. Verificar la finalización del código digital para análisis de riesgo sanitario por contaminantes en agua subterránea y analizar la factibilidad de su ampliación y/o mejoramiento.

Para verificar el conjunto de tareas a realizar se presenta como información respaldatoria el proyecto de incentivos "Estudio hidroambiental a escala de Partido en zonas de llanura de la prov. de Buenos Aires" ya que es representativo del conjunto de tareas a realizar durante el presente y los próximos dos años.