



celfi

Centro
latinoamericano
de formación
interdisciplinaria

03

BECARIOS

Centro Latinoamericano de Formación Interdisciplinaria (CELFI)

Nodo Sustentabilidad y Desarrollo

Universidad Nacional de Córdoba

CURSO AGUA Y SUSTENTABILIDAD DIMENSIONES SOCIO-AMBIENTALES Y SANITARIAS DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS



RESUMENES BECARIOS

1
AGUA SEGURA EN LA COLONIA SAN LORENZO (MISIONES, ARGENTINA)

Jorge Aiassa

Ciencia política, ingeniería agronómica, tecnicatura en guardaparques.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina

2
PROMOCIÓN PARA LA MEJORA SANITARIA Y AMBIENTAL
EN CHACRA DE LA MERCED

Biól. Daniela Arán

3
EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL SISTEMA HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN CUENCAS DEL
FALDEO NORTE DEL SISTEMA DE TANDILIA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Barranquero Rosario

Tema: respectivo al cargo de Investigadora Asistente de la carrera de Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

4
LA CONSTRUCCION SOCIAL DEL RIESGO Y LA PROBLEMATIZACION SOCIAL DE LAS INUN-
DACIONES EN SANTA FE (2003-2011)

Tamara Beltramino

Disciplina/s: Sociología urbana ambiental- Sociología del riesgo

Institución de pertenencia/País de origen: Becaria doctoral del Conicet- Departamento de Sociología- Facultad de Humanidades y Ciencias- Universidad del Litoral

5
PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS URBANAS: RE-
FLEXIONES A PARTIR DE LA REVISIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA DE BELO HORIZONTE

Cristiane Borda Pinheiro

Proyecto para tesis de maestría

Arquitectura y Urbanismo

Práxis Projetos e Consultoria / Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) / Brasil

6
EXPERIENCIAS PROMEB A EN MENDOZA

Victor H. Burgos

Hidrología / Hidráulica / Desarrollo Urbano

Instituto Provincial de la Vivienda / Instituto Nacional del Agua / Univ. Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza

7
GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN CUENCA RÍO BALCOZNA, CATAMARCA, AR-
GENTINA

Victor H. Burgos

Resumen de Propuesta de Tesis de Maestría en Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Hidrología / Hidráulica / Gestión de Riesgos

Instituto Nacional del Agua / Univ. Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza

8

VINCULACIÓN ENTRE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN ÁREAS PERIURBANAS. EL CASO DEL ÁREA SERRANA DEL PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDON (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Gabriela Calderon

Proyecto de Tesis Doctoral – Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Cuyo.Arquitecta

CONICET; Instituto del Hábitat y del Ambiente-Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño-Universidad Nacional de Mar del Plata (IHAM-FAUD-UNMdP)

9

CUENCAS HÍDRICAS URBANAS PAISAJES DE AGUA

Eugenia Cichero

10

EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES, EL CASO DE LA MICROCUENCA BUENAVISTA, COMUNIDAD LA CARBONERA, QUERÉTARO.

Tesis de maestría

Nombre y apellido Karen Patricia De Las Salas Carrillo.

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas. Facultad de ciencias Naturales.

Universidad Autónoma de Querétaro. México

11

LAS SUBCUENCAS DEL SISTEMA CUTZAMALA

María Guadalupe Díaz Santos

Mtra. en Ciencias Sociales

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO, México

12

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN MUESTRAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Diana Beatriz Díez Pérez Núñez

Docente investigador. Analista y Responsable de Gestión de Calidad del Laboratorio de Aguas

Facultad de Ciencias Químicas – Universidad Nacional de Asunción / Paraguay

13

COMITÉ DE CUENCA DEL DIQUE CRUZ DEL EJE

PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Experiencia en Gestión,

Patricia Esther Ferreyra

Arquitecta.

Coordinación del Comité. Dirección General de Irrigación de la Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba.

Argentina

14

REMOCION DE ARSENICO DE EFLUENTES INDUSTRIALES, MEDIANTE BIOABSORCION CON *Chlorella vulgaris* A ESCALA DE LABORATORIO

Kátherin Greiss Galván Jiménez

Ingeniería Biotecnológica

Empresa Prestadora De Servicio (Eps-Tacna) / Perú

15

LA DIALÉCTICA SOCIEDAD/CUENCA HIDROGRÁFICA EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. EL
“DISCIPLINAMIENTO” DEL RÍO DE LOS SAUCES EN TRASLASIERRA, 1870-1945

Gabriel Garnero

Tesis de Doctorado

Historia Ambiental

CONICET – UNC – Argentina

16

REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SALTA, ARGENTINA: DESAFIOS ACTUALES Y
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Maria Laura Gatto D’Andrea

Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente, estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas.

INENCO (Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional)- CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) - Universidad Nacional de Salta (UNSa). Salta, Argentina

17

“TRABAJANDO LA PROBLEMÁTICA DEL CUIDADO DEL AGUA POTABLE DE LA CIUDAD
CÓRDOBA EN QUINTO GRADO”

Nombre y apellido: Lic. Prof. Gómez Parra Claudio Rodrigo

Disciplina/s: Educación Ambiental

Institución de pertenencia/País de origen: Aguas Cordobesas S.A. – Córdoba – Argentina

18

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE AFLUENTES QUE ABASTECEN LA PLANTA
DE TRATAMIENTO DE ACHACHICALA PROVENIENTES DE LAS LAGUNAS MILLUNI CHICO,
GRANDE Y JANKO KKOTA; SU INCIDENCIA EN LA SALUD HUMANA Y LA ADAPTACIÓN DE
LA FLORA MICROBIANA

Investigación financiada por el gobierno

Andrea Guachalla Alarcón

Microbiología ambiental/Biología Molecular

Instituto de Investigaciones Farmacéuticas y Bioquímicas/Bolivia

19

CONFLICTOS Y MOVIMIENTOS SOCIOAMBIENTALES EN ARGENTINA Y COLOMBIA: UN
ESTUDIO COMPARATIVO. DESARROLLO, TERRITORIO Y TERRITORIALIDADES EN DISPU-
TA EN LOS CASOS DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA EN CATAMARCA Y LAS REPRESAS EN
ANTIOQUIA.

Aimée Patricia Martínez Vega

Tesis Doctoral

Trabajadora Social

CITCA-CONICET /Colombia

20

PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE ASOCIACIONES DE ACUEDUC-
TOS RURALES (ASADAS) PARA ENFRENTAR RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMU-
NIDADES CON ESTRÉS HÍDRICO EN EL NORTE DE COSTA RICA

Gestión Integral de Recurso Hídrico

Natalia Meza Ramírez

Especialista Ambiental – Ingeniería en Biotecnología y Bioprocesos

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Costa Rica

21

USO DE LA TIERRA Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO PANAJACHEL, CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN, SOLOLA, GUATEMALA.

Wener Ochoa

Ingeniero agrónomo y MSc. en gestión ambiental

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala

22

EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE E A SAÚDE PÚBLICA EM IBIRÁ (SP) – BACIA DO RIO TIETÊ-BATALHA

Investigação

Maxwell Luiz da Ponte^{1,3}, Eliza Carminati Wenceslau^{1,3} e Joseli Maria Piranha^{2,3}

¹Mestrado EHCT/UNICAMP, ² Departamento de Química e Ciências Ambientais– IBILCE/UNESP, ³Centro de Referência em Ciência do Sistema Terra (CRECIST/UNESP)

23

¿QUIENES SON LOS ACTORES CASI INVISIBLES PERO DE GRAN IMPORTANCIA EN EL AMBIENTE?

LOS MICROORGANISMOS, SU IMPORTANCIA, RELACIÓN Y FUNCIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE

Mariela Beatriz Reyes Sosa

Dra. Ingeniería del agua y Medio ambiental

Laboratorio de Ecogenómica Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Ciencias y Tecnología de la UNAM en Yucatán. Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, México.

24

LINEAMIENTOS DE ACCIÓN PARA UN PLAN DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL SECTOR SUDOESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÓRDOBA:

LA CUENCA LAGUNILLA

Rincón, David Martín

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. U.N.C.-Maestría G.A.D.U.- INSTITUTO DEL AMBIENTE HUMANO - | Argentina .

25

ECOHIDROLOGÍA DEL PÁRAMO ANDINO E INTEGRACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN SU EVALUACIÓN.

Mayanín Rodríguez Morales

Ecohidrología

Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Universidad de Los Andes, Mérida

26

TERRITORIO EN RIESGO

“Situación de Habitat en Condiciones Territoriales de Riesgo”.

MGDH - Maestría en Gestión y Desarrollo Habitacional

Estudios Preliminares de desarrollo de Tesis

Mara Andrea Sícoli

Arquitecta

Docente Auxiliar de la Cátedra de Arquitectura 1”B”

Integrante de TECyT, (Taller de Estudios de la Ciudad y Territorio) Invihab - FAUD – UNC

27

VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: LECCIONES APRENDIDAS

Gestión

Guido Tamayo G.

Desarrollo Sostenible

Escuela Politécnica Nacional / Ecuador

28

ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES GANADEROS Y OTROS ACTORES LOCALES
PARA EL FORTALECIMIENTO DEL MANEJO DE LA CUENCA DEL DIQUE LOS MOLINOS

Investigación y gestión

Torcuato Tessi

Ingeniero Agrónomo

INTA/Argentina

29

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA SIMULACIÓN DEL BALANCE HIDROLÓGICO DE CUEN-
CAS DEL PÁRAMO ANDINO VENEZOLANO

Tesis de doctorado

Marilena Yeguez

Modelado y Simulación

Centro de Simulación y Modelos (CESIMO), Universidad de los Andes (ULA), Venezuela

Laboratorio de Prototipos, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela

AGUA SEGURA EN LA COLONIA SAN LORENZO (MISIONES, ARGENTINA)

Jorge Aiassa

Ciencia política, ingeniería agronómica, tecnicatura en guardaparques.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina.

Breve descripción de la experiencia:

En el marco de un Equipo Técnico Interinstitucional-Interdisciplinario, conformado por INTA, Secretaría de Agricultura Familiar y Municipalidad de San Pedro, se vienen realizando diversas intervenciones en las colonias sanpedrinas. A lo largo de 2007 se concretaron encuentros zonales de diagnóstico participativo, promovidos por la Unión de Trabajadores Técnicos Rurales de Misiones.

Estos tenían por objeto conocer la realidad rural misionera, mediante productores agropecuarios líderes (a partir de encuentros de 20 a 30 personas). Puntualmente, existieron 2 interrogantes claves: ¿qué existe actualmente en la chacra? ¿qué se anhela tener en un futuro?

Las principales demandas tenían que ver con mantenimiento de caminos, comercialización de yerba mate, provisión de electricidad, salas de primeros auxilios y acceso al agua (tanto para consumo humano como para producción).

Así, con el acompañamiento de INTA, la Secretaría de Agricultura Familiar y la Municipalidad de San Pedro, en la Colonia San Lorenzo se construyeron (con financiamiento del Programa PROSOFA) 2 redes rurales, que poseen una extensión de 17 kilómetros y abastecen de agua segura a más de 110 familias.

Como algo particular, la captación de agua para ambas redes se realizó mediante vertientes y arroyos superficiales, evitando perforaciones. Esto, responde a dos motivos. El primero tiene que ver con que se registran múltiples casos de perforaciones que se secaron en el corto/mediano plazo. El segundo alude a que al captar agua de la superficie, esto obliga a las familias rurales a cuidar dichos cursos de agua (evitando desmonte, contaminación con agrotóxicos y acceso de animales).

También resulta clave destacar que los procesos para la concreción de ambos acueductos fueron ampliamente participativos. Desde el relevamiento hídrico de cuencas y caudales, el seguimiento a la empresa constructora, la elección de los arroyos y vertientes para la toma del agua, la aprobación de un reglamento de uso, hasta la realización de talleres de concientización ambiental, se involucró a toda la gente de la colonia.

Junto con los colonos que poseen más tiempo habitando la Colonia San Lorenzo, se recorrieron e identificaron diversos arroyos y vertientes, destacando aquellas que nunca se secaron, e incluso mantuvieron sus caudales en épocas de sequía. Luego se realizaron mediciones de caudales, de modo de manipular información accesible a todos los involucrados en el proceso.

Por último, se evaluó la cobertura boscosa de esas vertientes y arroyos priorizados, de modo de escoger aquellos que poseían una adecuada superficie de captación, retención y protección. Además, posteriormente, la empresa constructora empleó a habitantes de la colonia para las tareas de construcción de la red, lo que facilitó un mayor compromiso comunitario con la causa.

La gestión y operatoria de las redes quedó a cargo de la Cooperativa de Servicios Públicos Agropecuaria y Forestal San Lorenzo Limitada, que actualmente, a partir de un reglamento de uso consensuado con las familias usuarias, y cobrando una mínima cuota mensual realiza el mantenimiento de todo el sistema.

La comodidad de tener agua en la vivienda implica un verdadero cambio de vida y una motivación para no emigrar a la ciudad.

PROMOCIÓN PARA LA MEJORA SANITARIA Y AMBIENTAL EN CHACRA DE LA MERCED

Biól. Daniela Arán

Chacra de la Merced es un sector ubicado al este de la ciudad de Córdoba (Argentina), a la vera del río Suquía. Allí se encuentra ubicada la estación depuradora de efluentes cloacales de Bajo Grande, que genera una severa contaminación del río por el tratamiento insuficiente de los efluentes antes de ser vertidos al curso de agua. También existen enormes vertederos clandestinos de escombros y basura de toda clase, inclusive residuos peligrosos, que son arrojados en antiguas canteras de arena. Los vecinos del lugar se encuentran expuestos a diversos agentes infecciosos productos de la contaminación con líquidos cloacales en la zona, sea por el contacto directo con el agua del río y con alimentos contaminados, como por la falta de instalaciones sanitarias en al menos 10 viviendas.

Desde el Foro Ambiental Córdoba - Asociación Civil, junto con las OMAS (Organización de Mujeres Argentinas Solidarias) y el CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica, Unidad Ejecutora de CONICET) se planeó un trabajo interdisciplinario en el que participaron profesionales de distintas orientaciones (biólogos, ingenieros agrónomos, médicos, arquitectos, licenciados en gestión ambiental y licenciados en turismo) con el objetivo de trabajar con la comunidad de Chacra de la Merced en un proyecto que mejore las condiciones sanitarias y ambientales y laborales del lugar.

El proyecto, que comenzó en Marzo 2017, tiene como objetivos: la capacitación en autoconstrucción de baños-cocina para diez familias; educación ambiental y sanitaria en el colegio de Chacra de la Merced; la restauración de componentes del bosque nativo en sectores alterados por la actividad minera; la puesta en valor de una laguna que emerge en una cantera abandonada; aumentar la visibilidad de las problemáticas de Chacra de la Merced.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL SISTEMA HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN CUENCAS DEL FALDEO NORTE DEL SISTEMA DE TANDILIA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Tema: respectivo al cargo de Investigadora Asistente de la carrera de Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Rosario Soledad Barranquero

Disciplina: Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera

Institución de pertenencia/País de origen: Centro de Investigaciones y Estudios

Ambientales (CINEA) de la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)/Argentina

Email: rosariobarranquero@yahoo.com.ar

El sistema serrano de Tandilia, área de estudio de la investigación, se ubica en una de las áreas más productivas de Argentina, la Llanura Pampeana. En ella la fuente de agua prácticamente excluyente es el recurso hídrico subterráneo, utilizado tanto para consumo humano como para el desarrollo de las distintas actividades socioeconómicas. Teniendo en cuenta que los avances de las últimas décadas en el conocimiento de los recursos hídricos no se correspondieron con logros notables en su uso y gestión sustentable, se plantea la necesidad de establecer líneas de gestión regionales. Se considera que el abordaje del recurso hídrico subterráneo debe basarse en el conocimiento integral a nivel de cuenca, pero con una proyección regional, es decir que involucre varias cuencas de una región a partir de la identificación de rasgos comunes aplicando un estudio comparativo.

En este contexto, la visión de cuenca limitada a su sentido físico es insuficiente, siendo necesario considerar la cuenca como un territorio, es decir como un medio físico con una determinada disponibilidad de recursos que es modificado por el asentamiento de la población y el desarrollo de actividades. Dourojeanni et al. (2002) resume esta conceptualización señalando que hay tres razones fundamentales por las cuales la gestión ambiental de los recursos hídricos debe plantearse a nivel de cuenca:

- Las cuencas, como unidades que captan y concentran la oferta de agua, son representativas de la interdependencia y las interrelaciones que se establecen entre los usos y usuarios de agua, que necesitan distintas condiciones del recurso, en cuanto a cantidad y calidad, para cada caso.

- Constituyen además un área de interdependencia e interacción, en un proceso permanente y dinámico, del agua con el sistema físico (recursos naturales) y el biótico (flora y fauna).

- En sus territorios también se manifiestan las interrelaciones con el sistema socioeconómico, formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores externos de la misma. En este sentido, es imprescindible considerar que en una cuenca se comparte la dependencia de un sistema hídrico, de los caminos y las vías de acceso, y de las oportunidades de desarrollo en ese territorio, con lo cual las características culturales también tienen rasgos comunes.

Considerando esta definición amplia de cuenca, en la que no sólo se involucran las características físicas sino también las socio-económicas y culturales, tanto su estudio como las propuestas de gestión deben abordarse desde una visión integral. No obstante, Dourojeanni et al. (2002) coinciden en que la gestión a nivel de cuenca representa un gran desafío porque su delimitación no coincide con las formas tradicionales de gobierno sobre límites político-administrativos, como estados, provincias, regiones y municipios. Además las entidades públicas y privadas que deben llevarla adelante tienen usualmente una visión sectorial de la gestión del agua. La propuesta de un sistema de gestión ambiental debería basarse por tanto en crear las capacidades de gobernabilidad que superen estas limitaciones. En este sentido se considera que el diseño de un sistema de gestión ambiental basado en el conocimiento integral a nivel de cuenca, pero con proyección regional (faldeo Norte del sistema de

Tandilia), es una propuesta plausible de concretarse en el territorio.

Uno de los marcos teórico-metodológicos más robusto para pensar en un sistema de gestión ambiental del recurso hídrico es el de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). La GIRH se conceptualiza como un “proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”. En el marco de esta conceptualización, Fernández Cruz (2011) propone un modelo para la gestión ambiental de las aguas subterráneas sustentado en tres pilares fundamentales: la gestión ambiental, el manejo integrado de los recursos hídricos y la cuenca hidrográfica como escenario de gestión. Considerando dicho pilares se propone la evaluación comparativa de cuencas del faldeo Norte del sistema de Tandilia a través de la elaboración de un sistema de gestión ambiental del recurso hídrico. Entendiendo el funcionamiento del sistema hídrico subterráneo como resultado de la interacción de las variables que definen a nivel de cuenca: los aspectos generales del medio físico, los aspectos hidrogeológicos, la relación de la población con el recurso hídrico, y las políticas públicas vinculadas a su gestión.

Para la concreción de esto en el área de estudio se plantea el siguiente objetivo general: “evaluar la similitud y/o diferencia en el funcionamiento del sistema hídrico subterráneo en dos cuencas del faldeo Norte del sistema de Tandilia, provincia de Buenos Aires”; esto incluye la comparación de aspectos generales del medio físico e hidrogeológicos, de la relación de la población con el recurso hídrico (usos del suelo), y, de las políticas públicas vinculadas a la gestión. El objetivo presenta dos grados de alcance: 1) Evaluar la eficiencia de determinadas metodologías para la comparación hidrogeológica ambiental; 2) La elaboración de un sistema de gestión ambiental del recurso hídrico cuyos criterios fundamentales sean comunes a las cuencas comparadas y posiblemente a las restantes del faldeo Norte del sistema de Tandilia.

Para una primer instancia de trabajo se seleccionan dos de las cuencas con nacientes en dicho faldeo Norte: Langueyú y Del Azul. Esta selección se fundamenta en el grado similar de avance del conocimiento en cuanto al funcionamiento del sistema hídrico subterráneo que se posee de ambas (Barranquero, 2015; Varni, 2005; entre otros). Estos trabajos antecedentes han permitido concluir que las cuencas poseen en líneas generales el mismo comportamiento hidroquímico, siendo comunes los procesos fundamentales que explican las variaciones temporales en las características de las aguas subterráneas. En tanto, presentan diferencias importantes en cuanto a la cantidad y calidad de agua por sectores, lo cual estaría más fuertemente condicionado por las decisiones de manejo que por las características naturales intrínsecas de los recursos; en este sentido, en una primera aproximación se visualiza que una parte importante de las estrategias para la gestión integral de los recursos hídricos debería centrarse en su manejo antrópico (Barranquero et al., 2016).

BIBLIOGRAFÍA

- BARRANQUERO, R. 2015. Análisis y evaluación del sistema hidrogeológico ambiental en la cuenca del arroyo Langueyú, Tandil, Buenos Aires. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis doctoral: 258 pp. y anexos (Inédita).
- BARRANQUERO, R. S., VARNI, M. R., PARDO, R., VEGA, M., ZABALA, M. E. Y RUIZ DE GALARRETA, V. A. 2016. Propuesta para el estudio comparativo del recurso hídrico subterráneo. Ejemplo de caso: cuencas de los arroyos Langueyú y Del Azul. Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente 37: 45-56.
- DOUROJEANNI, A., JOURAVLEV, A. Y CHÁVEZ, G. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Serie Recursos Naturales e Infraestructura – CEPAL. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. 83 pp.
- FERNÁNDEZ CRUZ, S. 2011. Herramienta metodológica para la gestión ambiental de las aguas subterráneas en microcuencas. Ciencias Holguín. Año XVII, 1.
- VARNI, M. 2005. Evaluación de la recarga al acuífero del Azul: Valores medios y variaciones temporal y espacial. Universidad Nacional de Rosario. Tesis Doctoral: 185 pp. y anexos (Inédita).
- ZABALA, M. E. 2013. El origen de la composición química del acuífero freático en la cuenca del arroyo del Azul. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis doctoral: 478 pp. Inédita).

LA CONSTRUCCION SOCIAL DEL RIESGO Y LA PROBLEMATIZACION SOCIAL DE LAS INUNDACIONES EN SANTA FE (2003-2011)

Nombre y apellido Tamara Beltramino

Disciplina/s: Sociología urbana ambiental- Sociología del riesgo

Institución de pertenencia/País de origen: Becaria doctoral del Conicet- Departamento de Sociología- Facultad de Humanidades y Ciencias- Universidad del Litoral

La ciudad de Santa Fe (provincia de Santa Fe, Argentina) se encuentra geográfica e históricamente marcada por su relación con los ríos que la circundan. Su emplazamiento en la confluencia del río Salado (al oeste de la ciudad) con el Paraná y las recurrentes crecidas de estos ríos de llanura, han marcado el ritmo de desarrollo histórico de la ciudad y de su área metropolitana, y ha hecho que las inundaciones sean una situación con la que la ciudad convive, con mayor o menor problematización pública, de acuerdo al período histórico que se analice.

Esta investigación tiene por objeto analizar la problematización pública de las inundaciones en la ciudad de Santa Fe, entre 2003 y 2011. Los objetivos de esta indagación son: a) Describir y analizar la construcción social del riesgo de inundaciones en la ciudad de Santa Fe en el periodo recortado, en términos de su problematización como asunto público y b) explorar y comprender la influencia de esta problematización en la formulación de dispositivos institucionales de gestión del riesgo implementados en la ciudad de Santa Fe durante el mismo período.

Se parte del supuesto de que los desastres son eventos condensadores de sentido ya que producen una ruptura inesperada en las formas habituales y cotidianas de relación entre naturaleza y sociedad en un contexto social, geográfico e histórico determinado (Oliver Smith; 2002). Por su carácter disruptivo, son considerados una vía de entrada interesante para explorar como socialmente se construyen y regulan los riesgos ligados a las problemáticas socioambientales desde una perspectiva culturalista, que atienda a la selección social de los riesgos y que avance respecto del estudio de las condiciones de vulnerabilidad y de las amenazas que afectan a un territorio en particular.

En una primera etapa de investigación, el objetivo estuvo centrado en comprender la singularidad del evento de 2003 ya que si bien en los últimos treinta años (1982-83, 1992, 1998, 2003, 2007, 2011, 2013, 2014, 2015) la ciudad se vió afectada por inundaciones de forma recurrente, este evento emergía en los discursos de forma singular, acentuada, como un fenómeno memorable. Aunque se destaque por la magnitud del fenómeno o por la peculiaridad de sus causas, consideramos aquí que su distinción responde a la problematización pública del fenómeno que se produce en el posdesastre (Ullberg; 2013), y a que esta problematización es producto de la emergencia de lo que denomino como la arena posdesastre del fenómeno (lo cual se evidencia a partir de los datos primarios obtenidos en las entrevistas realizadas durante la investigación y a partir del análisis de documentos, audiovisuales y notas en prensa producidas en el contexto de conflictividad).

El estudio de la temática se vuelve particularmente significativo dado que, en el transcurso del período 2003- 2011 la problemática ambiental (riesgo de inundación) se construye en un problema público (Gusfield; 2014), atendiendo al conocimiento técnico circulante y a las disputas y movilizaciones sociales vinculadas al esclarecimiento de las responsabilidades y causas de ocurrencia del desastre del año 2003, especialmente, las llevadas a cabo por el movimiento de inundados.

El interés por comparar ambos casos (inundación de 2003 y de 2007) se profundiza atendiendo al impacto que la vivencia del evento 2003, conlleva tanto, para el entendimiento de la problemática, así como para la gestión del desastre en el año 2007. Al respecto se hipotetiza que ambos elementos impactan en los límites culturales de aceptabilidad del riesgo (Douglas; 1996), desnaturalizándose la recurrencia de las inundaciones y convirtiéndose las mismas en un tema que afecta a las sensibilidades sociales de los actores locales. Estos, con puntos de vista y reivindicaciones particulares, a partir de su movilización en el espacio público y del desarrollo de

controversias en torno a las causalidades y responsabilidades naturales y antrópicas del fenómeno, contribuyen a la conformación de agendas públicas y de dispositivos institucionales para gestionar los riesgos socioambientales.

La segunda etapa de investigación refiere a como se produce la “institucionalización de la arena posdesastre” (Cefai; 1996) en Santa Fe, lo que ubicamos temporalmente a finales de 2007, a posteriori del segundo evento de inundación analizado. Esto se puede observar a partir de dos claves. La primera de ellas es la referida a la constitución de actores colectivos y el entramado de una arena en el posdesastre. El segundo en cambio, refiere a como las controversias desplegadas en esta arena y las alianzas desarrolladas entre los actores interactuantes, son atendidos desde los poderes públicos al convertirse en un tema de agenda de gobierno. En este sentido nos enfocamos en el carácter instituyente del escándalo a partir del cual se ha producido la problematización pública de las inundaciones en el período 2003- 2007.

El primero de estos puntos es el referido a como durante el posdesastre (2003- 2006) se constituyeron actores políticos que problematizaron el carácter natural de la inundación de 2003 y que además se ocuparon de mantener vigente el conflicto en torno al desastre, especialmente a partir de la responsabilización de las autoridades públicas por el acontecer del mismo, pero también, con la judicialización del conflicto. Para profundizar en el segundo elemento, se distinguen etapas en torno a las cuales, la problematización pública del fenómeno entra a la agenda de gobierno, a partir de dos gestiones municipales: la desarrollada entre 2003 y 2007, que denomino como la gestión entre desastres y la que se despliega a posteriori de la inundación de 2007, en la cual la gestión de riesgo de inundaciones se convierte en un eje central para la agenda pública.

Es posible concluir señalando que la movilización de los actores sociales en el posdesastre de las inundaciones de 2003 y 2007 y el ingreso del riesgo de inundaciones como un eje central en la agenda pública a partir de 2007, indican que la problematización pública del fenómeno trajo aparejada una productividad (Melé; 2003) observable en aspectos como la territorialización, la formación de espacios públicos intermedios y la actualización del derecho a nivel local.

Bibliografía:

Douglas, M. (1996) “La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales, Paidós Studio, Barcelona.

Gusfield; J. (2014) “La cultura de los problemas públicos: el mito del conductor alcoholizado vs. la sociedad inocente”, Siglo XXI Editores, Buenos Aires, Argentina

Melé, Patrice (2003): “Introduction: Conflits, territoires et action publique”, en Mele, Patrice; Larrue, Corinne y Rosemberg, Muriel (Coords.) Conflits et Territoires, Tours, Presses universitaires Francois Rabelais, ps. 13-32.

Oliver-Smith, A., 2002, "Theorizing Disasters. Nature, Power, and Culture?", en S. M. Hoffman y A. OliverSmith (eds.), Catastrophe & Culture. The Anthropology of Disaster, School of American Research-James Currey Ltd., Santa Fe y Oxford, pp. 23-47

Ullberg, S. (2013). “Watermarks: Urban Flooding and Memoryscape in Argentina”, Tesis Doctoral, Universidad de Estocolmo, Suecia

PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS URBANAS: REFLEXIONES A PARTIR DE LA REVISIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA DE BELO HORIZONTE

Proyecto para tesis de maestría

Cristiane Borda Pinheiro

Arquitectura y Urbanismo

Práxis Projetos e Consultoria / Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) / Brasil

cristiane.borda@gmail.com

La investigación propuesta consiste en pesquisar el histórico y la situación actual de la convivencia entre el proceso de urbanización y los atributos naturales del territorio, con un enfoque en el drenaje y el ciclo hidrológico. Este análisis será realizado por medio de una retrospectiva de las políticas de gestión de aguas en Belo Horizonte, comparándolas con casos ejemplares en Brasil e internacionalmente y buscando alternativas para un desarrollo futuro más sustentable.

Históricamente, en las ciudades brasileras, los cursos de agua han sido tratados con invisibilidad y rechazo. La práctica difundida de taponamiento impide la relación con el paisaje, mientras que los cursos de agua que permanecen en condiciones naturales son gradualmente degradados, sea por medio de la polución de sus aguas, debido al lanzamiento de efluentes in naturay de la polución difusa oriunda de las aguas pluviales, sea por los cambios en su morfología original, en razón del aumento de caudales y del volumen de sedimentos transportados. De esa forma, es comprensible que las propias comunidades ribereñas soliciten obras de canalización junto a los órganos gestores, a fin de alijárense de esas pésimas condiciones ambientales (ARAÚJO; PINHEIRO, 2015).

Las tradicionales soluciones oriundas de la ingeniería sanitaria y del urbanismo higienista, entre las cuales se destaca la implantación de avenidas sanitarias al largo de los fondos de valle, siguen siendo utilizadas en las ciudades brasileras, pero, puntualmente, se observan soluciones proyectuales innovadoras, basadas en un nuevo paradigma de gestión de las aguas urbanas, que se encuentra más difundido internacionalmente, sobretodo en Europa, EUA y Australia (Nascimento, 2015).

Se propone realizar un análisis crítico de las siguientes políticas recientes de planeamiento y gestión de aguas urbanas en Belo Horizonte y su área metropolitana, buscando identificar desafíos, caminos y posibilidades al largo de los últimos 20 años relacionadas con los conceptos actuales de LID (Low Impact Development) e WSUD (Water Sensitive Urban Design): Programa de Recuperación Ambiental de Belo Horizonte (DRENURBS), Núcleos de Alerta de Lluvias (NAC), Nuevo Plan de Ordenamiento Municipal (Proyecto de Ley nº 1.749/2015) y Macrozoneamiento metropolitano.

En este nuevo paradigma de desarrollo urbano integrado a la gestión de las aguas, la unidad de planeamiento fundamental pasa a ser la cuenca hidrográfica, una vez que las intervenciones no se restringen apenas a los cauces, conforme los procedimientos tradicionales. Las “técnicas compensatorias”, orientadas hacia la mitigación de los efectos provocados por la creciente impermeabilización del suelo y por el sistema tradicional de drenaje cubren soluciones proyectuales de ingeniería, conocidas como medidas estructurales, como también la implementación de acciones de carácter preventivo, tales como aquellas orientadas hacia la regulación del uso y de la ocupación del suelo, educación ambiental y sistemas de alerta e previsión de inundaciones, denominadas medidas no estructurales. En este modelo de planeamiento, son fundamentales tanto el abordaje interdisciplinar como el reconocimiento de la existencia de conflictos de intereses, explicitándose la necesidad de participación social no solamente en la fase de concepción de los proyectos, pero, principalmente, en la gestión de las intervenciones en medio y largo plazo (CHAMPS et al., 2001).

Buscando avanzar según este nuevo paradigma de gestión de aguas urbanas y

considerando las experiencias innovadoras conducidas recientemente en Belo Horizonte, pero todavía muy restrictas en su alcance territorial, se propone realizar un ejerciciopráctico en una unidad espacial de análisis a ser definida, tal como una sub cuenca hidrográfica de la ciudad de Belo Horizonte, buscando una sistemáticamás amplia de intervención. Serón propuestas ideas para el planeamiento, diseño y gestión urbanos que permitan inserir los cursos de agua en el paisaje urbano por medio de una infraestructura de espacios libres y vegetados multifuncionales. Muchas de las medidas compensatorias estructurales demandan amplias áreas para implantación y ofrecen oportunidades para el desarrollo de múltiples usos y enriquecimiento del paisaje urbanocuando concebidas junto a lainfraestructura verde (Pellegriño et al., 2006). La manutención y/o recuperación de fragmentos de vegetación permite conservar fauna y flora, absorbercontaminantes atmosféricos, controlar la temperatura local y protegerlos cursos de agua de procesos de erosiónysedimentación. Eses beneficioshacialos medios físico y biótico pueden ser conciliados conmayorcualificación ambiental de las ciudades también desde el punto de vista social yeconómico, entre los cuales se destacan los potenciales de recreación, ocio, convivencia, valoración histórica y cultural, desarrollo de la agricultura urbana, del turismo y de modales de transporte alternativos que prioricenla accesibilidad de peatones y ciclistas.

Las bandas marginales al largo de los cursos de agua en cauce natural en las áreas urbanas son protegidas por la legislación ambiental en Brasil por medio de la demarcación de áreas de preservación permanente (APPs). Efectivamente, esas áreas configuranvacíos urbanos, intersticios residuales de la ciudad formal, destino final de aguas cloacales, crecidas ybasura, que tradicionalmente quedan aguardando urbanización por parte del poder público. Este es un ejemplo de como muchas veces la realidad constatada es opuesta a la intención del legislador, una vez que las restricciones legalesestablecidasa laocupación tornan esas áreas poco atractivas al mercado inmobiliario formal (MARTINS, 2006). Así, muchas son ocupadas informalmente por habitaciones precarias de población pobre, en situaciones de vulnerabilidad y expuestas a amenazas constantes de inundaciones. De esa manera, esnecesaria una estrategia de planeamiento de esas áreas, visando preservar y valorizar los cursos de agua urbanos, por medio de la garantía de accesoyapropiación públicos e de usos diversos, pero compatibles conlas especificidades ambientales de los fondos de valle.

Bibliografía:

- ARAÚJO, R.P.Z.; PINHEIRO, C.B. Reflexões acerca das intervenções integradas na gestão das águas urbanas em Belo Horizonte. In: Anais do XVI ENANPUR – Encontro Nacional da Anpur (Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional), Belo Horizonte, 2015.
- CHAMPS, J.R. et al. O planejamento do sistema de drenagem urbana na cidade de Belo Horizonte. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. João Pessoa, 2001.
- MARTINS, M.L.R Moradia e mananciais: tensão e diálogo na metrópole. Impasses urbanísticos, jurídicos e sociais da moradia nas áreas de proteção a mananciais na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: FAUUSP/FAPESP, 2006. p. 47-66.
- NASCIMENTO, N.O. Águas Urbanas: a reconceituação de um antigo debate. In: FERNANDES, E; ARAÚJO, R.P.Z. (org.). Entre o urbano, o social e o ambiental: a práxis em perspectiva. Belo Horizonte: Gaia Cultural, 2015. p. 233-245.
- PELLEGRINO, P.R.M. et al. A paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, L.M.S.A. (org.). Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Ed. PROURB, 2006.

PROPUESTA PARA UNAGESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HÍDRICOS EN CUENCA RÍO BALCOZNA, CATAMARCA, ARGENTINA

Resumen de Propuesta de Tesis de Maestría en Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Victor H. Burgos

Hidrología / Hidráulica / Gestión de Riesgos

Instituto Nacional del Agua / Univ. Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza

vhburgos@yahoo.com.ar

INTRODUCCIÓN

La situación del Noroeste Argentino (NOA) en cuanto a la problemática del manejo de inundaciones urbanas y rurales es crítica y se evidencia en un aumento en la frecuencia de los desastres y en las pérdidas económicas. Es el caso de las villas turísticas de la provincia de Catamarca, las cuales sufren recurrentemente severas inundaciones debido a crecidas aluvionales, deslizamientos y flujos densos, de barro o de detritos.

La cuenca del río Balcozna, zona de estudio elegida por sus características geográficas, geológicas, geomorfológicas, climáticas y socioeconómicas es altamente vulnerable a estos desastres.

Entender las causas de las inundaciones y deslizamientos, y sus efectos, mediante la formulación matemática con modelos hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos, ayudaría a caracterizar fehacientemente la amenaza. Sumado al análisis de la vulnerabilidad global de la comunidad afectada; con un enfoque sistémico e interdisciplinar que incluya las dimensiones técnica, social, política, económica y ambiental; permitiría estimar el riesgo de inundaciones.

Como consecuencia de esta problemática, la cuenca del río Balcozna, considerada como un sistema ambiental complejo, muestra un comportamiento variable que si no es controlado, puede poner en peligro vidas humanas y destruir la infraestructura local, los recursos naturales y los cultivos; creando una situación de riesgo que requiere medidas integradas.

OBJETIVOS

El objetivo estratégico será contribuir al desarrollo sostenible de la localidad de Balcozna, a través de la aplicación de estrategias de gestión del riesgo de desastres (GRD).

Como objetivo general se propone establecer medidas de prevención y mitigación del riesgo a crecidas e inundaciones en la localidad bajo análisis.

Como objetivos específicos se tiene:

1. Conocer las amenazas existentes en la cuenca, especialmente deslizamientos e inundaciones, su área de impacto y los elementos expuestos;
2. Analizar la vulnerabilidad de la población desde diferentes enfoques (vulnerabilidad física, social y económica);
3. Estimar el Riesgo Hídrico;
4. Fortalecer la capacidad de gestión de las instituciones y organizaciones locales de desarrollo, dotándoles de estrategias participativas para la reducción de riesgos ante el impacto deslizamientos e inundaciones.

Área de Estudio

El área de estudio pertenece a la Provincia de Catamarca, Departamento Paclín, colindante con el límite provincial con Tucumán. Se ubica entre las latitudes $-27^{\circ}47'$ y $-27^{\circ}55'$ y entre longitudes $-65^{\circ}39'$ y $-64^{\circ}47'$. Se desarrolla en un ámbito de sierras y valles intermontanos, con altitudes que oscilan entre los 1988 y 1127msnm. El clima es cálido, subtropical serrano, con cordones orientados en dirección norte-sur, que favorece la aparición de microclimas. La precipitación media anual es de 600 mm, y la temperatura media entre $18-19^{\circ}C$, con una vegetación exuberante, y flora diversificada, que pertenece geográficamente al bioma denominado selva tucumano-oranense que penetra en forma de cuña por el Aconquija, hasta las cumbres de Balcozna, Guayamba y El Alto.

La cuenca es de pequeña magnitud (95 km^2) pero los procesos de precipitación (que al interceptar los vientos cargados de humedad provenientes del océano Atlántico, producen condensación y abundantes precipitaciones que pueden llegar a producir tormentas de más 100 mm) generan importantes caudales en un río con un módulo de apenas $2\text{ m}^3/\text{s}$.

Poblacionalmente, Balcozna es una pequeña localidad (de menos de 1000 habitantes) con alta afluencia turística en verano, distante a 90 km al norte de San Fernando del Valle de Catamarca (capital provincial).

METODOLOGÍA

Se propone el análisis y procesamiento de la información existente, tanto de variables meteorológicas (Burgos & Salcedo, 2014, 2015), como hidrológicas (Burgos 2005, 2008), geotécnicas e hidráulicas y mediante modelación matemática caracterizar la amenaza (Fornero et al., 2002 y Burgos, 2008), por medio de mapas de inundación, tirantes y velocidades de flujo para diferentes probabilidades de ocurrencia. Un Sistema de Información Geográfica (SIG) servirá de base y nexo para procesar los distintos niveles de información (Maza & Burgos, 2004).

Se analizará la vulnerabilidad global, mediante análisis matriciales y geoespaciales (INDEC, 2010 y Faijer et al., 2015), con la inclusión de talleres y dinámicas participativas, encuestas y entrevistas a profundidad con líderes comunitarios (Cicconi et al., 2015).

Se estimará y mapeará el Riesgo de Inundación evaluando las potenciales afectaciones (Convenio INA-Gob. Catamarca, 2010, Burgos & Maza, 2013; Burgos et al., 2015), y estableciendo por modelación econométrica, los costos socio-ambientales implícitos de una potencial inundación.

Se fortalecerá la capacidad de gestión de las instituciones y organizaciones locales de desarrollo dotándoles de estrategias participativas para la reducción de riesgos ante el impacto deslizamientos e inundaciones.

RESULTADOS ESPERADOS

Lograr un entendimiento del sistema natural en cuanto a las causas y efectos de las inundaciones en la zona de Balcozna, analizando la vulnerabilidad de la comunidad, obteniendo un modelo base para la toma de decisiones tendientes a la gestión integrada de la cuenca.

TRANSFERENCIA Y BENEFICIARIOS

Los resultados obtenidos formarán parte de la información de base necesaria para un adecuado desarrollo del ordenamiento territorial en el Municipio, disminuyendo así el riesgo de la población ante el desastre natural.

Los beneficiarios directos serán los pobladores permanentes y temporarios de Balcozna. El entendimiento de las causas le permitirá al Municipio adoptar soluciones estructurales que minimicen la amenaza o soluciones no estructurales que intervengan en las vulnerabilidades de la población e infraestructura local.

La Gestión de Riesgos a Desastres (GRD) comienza con la identificación y caracterización de las amenazas, y de la sociedad e infraestructura vulnerable. Este enfoque permite un análisis de riesgos, a fin de definir lineamientos para el ordenamiento territorial en pos de minimizar las pérdidas y propiciar el uso de las planicies de inundación para actividades y usos compatibles.

REFERENCIAS

- Burgos, V. H. (2005) "Modelación Hidrológica de Cuencas Piedemontanas. Uso de Sistemas de Información Geográfica en Hidrología Superficial" XX Congreso Nacional del Agua. Mendoza
- Burgos, V. H. (2008) "Estimación de la distribución espacial del Número de Curva en cuencas piedemontanas del Gran Mendoza aplicando técnicas SIG" Workshop internacional de aplicaciones de SIG en Hidrología. Univ. Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Hídricas, Santa Fe., 15pp.
- Burgos, V.H. (2012) "Evaluación de ASTER GDEM y SRTM-C/X para modelación hidráulica de la rotura de presa El Carrizal, Mendoza" en 1er. Encuentro de Investigadores en Formación de Recursos Hídricos (IFRH), Bs.As. ISBN 978-987-20109-6-6
- Burgos, V.H. y J.A. Maza, (2013) "Modelación numérica del riesgo por inundaciones en El Rodeo, Catamarca" en Congreso Internacional sobre Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial Sostenible. Catamarca
- Burgos, V.H. y A.P. Salcedo, (2014) "Modelos digitales de elevación: Tendencias, correcciones hidrológicas y nuevas fuentes de información" en 2do. Encuentro de Investigadores en Formación de Recursos Hídricos (IFRH), Bs.As. ISBN 978-987-45194-2-9
- Burgos, V.H. y A.P. Salcedo, (2015) "Técnicas geomáticas para análisis de tormentas de diseño en cuencas aluvionales de Catamarca" II Taller sobre Estudios Hidrológicos en Regiones Semiáridas de la República Argentina (EHRAS), Córdoba, Abr. 2015 ISBN: 978-987-45194-5-0
- Burgos, V.H., P.M. López, J.A. Maza, A.P. Salcedo, (2015) "Delimitación de áreas de riesgo hídrico por crecidas de los ríos El Tala y Paclín, Catamarca" en CONAGUA Entre Ríos, Jun. 2015
- Cicconi, Lourdes y Silvia Rodríguez (2015) "La Gestión de Riesgos a Desastres: un espacio para la Geografía, la Antropología y el Trabajo Social". En: Seminario Internacional sobre Ciencias sociales y Riesgo de Desastre: un encuentro inconcluso. Buenos Aires, 15 al 15 de setiembre; 11pp.

Convenio INA-GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA. (2010) Acta Complementaria N°3. "Relevamiento de la disponibilidad de recursos hídricos superficiales de la cuenca Salar de Pipanaco, Abaucán-Colorado-Salado y cuencas del Faldeo Oriental del Ancasti" Secretaría del Agua y el Ambiente. Dirección de Hidrología y Evaluación de Recursos Hídricos.

Faijter, Dirk Jaspers y Serge Poulard (2001) "El software REDATAM para divulgación y análisis de datos censales". En 20ª Conferencia sobre Censos de Población, Ulaan Bator, Mongolia

Fornero, L, A. Pavese, J. Maza, D. Vega, (2002) "Actualización del modelo hidrológico Arhymo" CONAGUA

INDEC (2010). Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010. Base de Datos REDATAM. CEPAL

Maza J. y V.H. Burgos, (2004) "Análisis de la variabilidad espacial del riesgo de inundabilidad y sus factores en el río Blanco de Potrerillos, Mendoza" CONAGUA 2005

EL ENFOQUE INTERDISCIPLINAR DE PROYECTOS PROMEBBA EN MENDOZA, ARGENTINA

Gestión Participativa / artículo breve

Victor H. Burgos

Hidrología / Hidráulica / Desarrollo Urbano

Instituto Provincial de la Vivienda / Instituto Nacional del Agua / Univ. Tecnológica Nacional

Facultad Regional Mendoza

vhburgos@yahoo.com.ar

INTRODUCCIÓN

En términos de políticas públicas, la filosofía de los organismos internacionales ha virado hacia la "intervención territorial y social integrada" como modo de enfrentar problemas de pobreza (Brakarz, 2002). En este marco surgen los Programas de Mejoramiento de Barrios (PROMEBBA) concebidos como un sistema integrado de acciones. Incluyen intervenciones que atienden a tres clases de políticas públicas: política social, urbana y de vivienda. (Lentini, 2007)

El PROMEBBA tiene como finalidad mejorar la calidad de vida y contribuir a la inclusión urbana y social de los hogares más pobres de la población, a través de la formulación y ejecución de proyectos barriales. Iniciado en el año 1997 con préstamos del BID (BID, 2006), se han desarrollado proyectos de integración urbana en todo el país. Desde 2012 se viene ejecutando su tercera fase.

En Mendoza, desde el Instituto Provincial de la Vivienda (IPV) se han realizado varios proyectos entre los cuales destacan: Campo Papa, Isla Gorostiague, El Molino, La Favorita y la Isla del Río Diamante. En todos los casos los barrios presentaban riesgos ambientales y sanitarios, hidráulicos o geotécnicos junto con problemáticas sociales (desigualdades, delincuencia) y falta de regularización dominial.

El presente artículo pretende resumir las características básicas del PROMEBBA y vincularlas a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) mediante un enfoque sistémico de las problemáticas ambientales y socioeconómicas con énfasis en la unidad territorial de análisis: la cuenca.

MARCO METODOLÓGICO

Un paradigma multisectorial demanda el involucramiento de todos los actores, (públicos, privados y comunidad) para que la participación activa sea en beneficio del proyecto y posterior sustentabilidad de las soluciones.

Un enfoque multidimensional es requerido para la formulación de los proyectos, por lo que un abordaje interdisciplinario permitirá la articulación de cuatro ejes principales: a) técnico, b) legal, c) ambiental, y d) social.

Luego, un abordaje integral permite resolver las distintas problemáticas: lo sanitario, la vivienda y la urbanización, el ambiente y la salud, la inclusión social y jurídica.

RESULTADOS

Un análisis general de las evaluaciones ex post de los proyectos mencionados, permite afirmar que impactarían efectivamente en la disminución de la pobreza urbana, en diversa magnitud, en lo que respecta a: infraestructura de saneamiento y condiciones de habitabilidad, mitigación de riesgos ambientales, integración urbana, equipamiento comunitario, situación dominial, creación de empleos y fortalecimiento de las organizaciones. (Martinez, 2015; Lentini, 2007)

Por otro lado, existen evaluaciones que evidencian que el objetivo estratégico de reducir la pobreza no se alcanzó (Wagner, 2004, Romagnolli, 2006); y en lugar, se promovió la ocupación de asentamientos y la generación de nuevos espacios informales; no constituyendo un avance hacia una política social alternativa de reducción de la pobreza centradas en el hábitat, sino que continúan siendo programas que apuntan a la contención de la pobreza urbana más que a la transformación social del problema.

En lo particular, desde el área ambiental, se incluyó a la cuenca como unidad de estudio, ya que en gran parte los problemas eran de índole hidráulica, al estar asentados en planicies de inundación, o sanitaria, ya que carecían de sistemas de acceso al agua segura o a un sistema de saneamiento adecuado.

Otro particular interés revistió la conformación de mesas de gestión, de forma de articular a todos los actores institucionales y comunales que debían estar presente para una adecuada intervención urbana logrando así un empoderamiento de la comunidad con las obras recibidas.

CONCLUSIONES

Si bien existen connotaciones en contra de los reales impactos en la reducción de la pobreza, lo que se pretende realzar es la metodología de aplicación y los enfoques multidimensionales e integralidad disciplinar a la hora de generar el proyecto de intervención. Además, el trabajo participativo que tuvieron las comunidades, a través de talleres, capacitaciones y audiencias populares, genera un empoderamiento de las obras construidas, garantizando al menos, su funcionalidad y permanencia en el tiempo. Si se suma la obligatoriedad de estos programas en generar acuerdos institucionales por medio de mesas de gestión, se propicia la gobernanza en el manejo de los recursos.

Obviamente, la sostenibilidad de estos proyectos se basa en el cumplimiento de acuerdos o compromisos de la contraparte (Municipios), el empoderamiento de las obras por parte de la comunidad (para su cuidado y puesta en valor), la calidad de los materiales para garantizar su eficiencia en el tiempo y la real inclusión con el entramado urbano existente.

Si bien se promueve desde hace tiempo a la GIRH como una política de Estado, la aplicación de estos programas permite bajar a la realidad acciones concretas poniendo en valor aquellos principios.

Finalmente, la cuenca como unidad de análisis, permitió integrar todos los sectores de la sociedad debido a la interrelación del sistema hídrico (superficial y subterráneo) con otros recursos (suelo y aire) en conjunto con los servicios ecosistémicos.

REFERENCIAS:

- BID, Banco Interamericano de Desarrollo, (2006). Mejoramiento de Barrios. IDB, Washington, EEUU
- Brakarz, J., Greene, M., & Rojas, E. (2002). Citiesforall: RecentExperienceswithNeighborhoodUpgradingPrograms. IDB., Washington DC.ISBN 1931003270, 135 pp
- Lentini, M., Palero, D., Montaña, E., Torres, L., & De Rosas, F. (2007). Alternativas para el hábitat popular en Mendoza: el PROgrama de MEjoramiento de BArrios como respuesta a la pobreza urbana. Centro de Estudios sobre Asentamientos Humanos (CEAH) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. ISBN 9789872526207, 182 pp.
- Martínez, Y. O. (2015). Hacia políticas de urbanización integral: Los Programas de Mejoramiento de Barrios en América Latina.Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Doc. de Trabajo N° 184
- Romagnoli, V., & Barreto, M. (2006). Programa de mejoramiento barrial: Reflexiones sobre fundamentos y pertinencia de sus objetivos a partir de un análisis del PROMEBA (Argentina) y su implementación en la ciudad de Resistencia (Provincia del Chaco). Cuaderno urbano: espacio, cultura y sociedad, (5), 151-176.
- Wagner, R. F., Varela, O., & Silva, M. R.(2004) La complejidad ausente en los programas de intervención socio-espacial inscriptos en el paradigma de la reducción de la pobreza. El caso del PROMEBA en el Gran Buenos Aires.II Congreso Nacional de Políticas Sociales, Mendoza.

VINCULACIÓN ENTRE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN ÁREAS PERIURBANAS. EL CASO DEL ÁREA SERRANA DEL PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDON (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Proyecto de Tesis Doctoral – Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible,

Universidad Nacional de Cuyo

Gabriela Calderon

Arquitecta

CONICET; Instituto del Hábitat y del Ambiente-Facultad de Arquitectura, Urbanismo y diseño-Universidad Nacional de Mar del Plata (IHAM-FAUD-UNMdP)

gabicalderon.arq@gmail.com

El tema de estudio de este Proyecto de Tesis del Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (UNCuyo) es la vinculación entre el proceso de Ordenamiento Territorial (OT) y los principios e instrumentos de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) como aporte a la planificación y gestión territorial sostenible del área serrana del Partido de General Pueyrredon (PGP).

El área de estudio forma parte de la interfase periurbana de Mar del Plata, cabecera del partido, y está fuertemente vinculada a esta ciudad a través de la Ruta Nacional N° 226. Asimismo, se inserta en un ámbito de sierras y lagunas, con potencialidades tales como: el alto valor paisajístico; la biodiversidad comprendida en el área de Reserva Natural Laguna de Los Padres; la disponibilidad y calidad de recursos hídricos y edáficos; el desarrollo de usos residenciales, turísticos, recreativos y productivos (agricultura extensiva e intensiva). Además, en el área existe una marcada tendencia al crecimiento no planificado que se evidencia en los escasos instrumentos de planificación territorial presentes en esta área en relación con la ciudad de Mar del Plata.

Por otro lado, la falta de red de desagües cloacales en toda la zona y el uso inadecuado de agroquímicos en los cultivos aumentan la potencialidad de contaminación del agua superficial y subterránea. Dicha contaminación resulta crítica, sobre todo si se tiene en cuenta que: a) aproximadamente 75% de la población del área no tiene el servicio de agua por red; b) el agua se extrae de pozos que, en algunos casos, no reúnen los requisitos en cuanto a calidad de construcción, profundidad y distancia de los pozos ciegos, cámaras sépticas o corrales de encierro de animales; c) en estos casos, el agua no recibe ningún tratamiento de purificación previo al consumo; d) el acuífero es la única fuente de abastecimiento para uso doméstico, agrícola e industrial en el PGP y el área de estudio forma parte del área de recarga regional.

Resulta entonces de gran importancia evidenciar los conflictos y problemáticas socioambientales, que surgen de las tensiones y presiones entre las esferas ecológica, social, económica y política y que podrían, en definitiva, afectar las adecuadas condiciones del hábitat.

En este sentido, el objetivo general de este proyecto es contribuir al proceso de OT mediante la incorporación de la GIRH a fin de proveer instrumentos que favorezcan a la planificación y gestión sostenible de territorios periurbanos, tomando como caso de estudio el área serrana del PGP.

Los resultados de esta investigación apuntan por un lado a contribuir en la generación de un corpus teórico que permita ampliar el conocimiento con respecto a la vinculación entre el OT y la gestión del agua. Por otro lado, al profundizar en el conocimiento del área de estudio y plantear propuestas para su planificación se pretende contribuir con información valiosa para la toma de decisión, especialmente para aquellos ámbitos vinculados al diseño e implementación de políticas públicas de OT y gestión territorial sostenible en el PGP.

Título tentativo: **Cuencas Hídricas Urbanas - Paisajes del Agua**

Lineamientos para la integración de la ecología del paisaje a la planificación y normativa urbanas

Estudio de Caso: **Ciudad de Paraná - Entre Ríos - Argentina**



Ciudad de Paraná - Entre Ríos - Argentina. Fotografías de fuentes periodísticas - fotografías estáb. a ars. ma. eugenia cichero - año 2014

El estudio de la **ecología del paisaje** en que se asienta una ciudad, como pueden serlo, los cursos de agua y las cuencas hídricas, permiten analizar su interrelación con los sistemas o corredores biológicos, adaptar los usos del suelo y atender los impactos socio ambientales, reconociéndolas como unidades funcionales y de gestión. El presente trabajo adopta a las **cuencas hídricas urbanas** como las unidades territoriales mínimas a considerar al momento de planificar la actividad humana. Se busca aportar a la adaptación, actualización y reforma de la normativa urbana, como así también potenciar en el trabajo interdisciplinario y el rol del técnico del planificador en la generación de **políticas públicas**, incluyendo al ambiente como variable restrictiva.

El estudio de caso se aplica a la ciudad de Paraná, capital de provincia. Ciudad ribereña del río homónimo perteneciente a la Cuenca del Plata. De nacimiento espontáneo, sus orígenes se remontan al SXVI, ha ido creciendo y desarrollándose mayormente sin tener en cuenta en su configuración urbana la matriz natural en que se asienta, negando su exuberante entorno natural, caracterizado por una ondulante topografía y una vasta red de corredores biológicos, en forma arroyos que la surcan y atraviesan, destacada de este modo por sus cuencas hídricas, y por los servicios ambientales que estas prestan. La ciudad, al no haber contado con una planificación al mediano y largo plazo y ser atractora de población por su condición de ciudad central, recepciona de modo inadecuado flujos migratorios con necesidades básicas insatisfechas, los que terminan asentándose a la vera de arroyos y ríos como únicos espacios de suelo urbano accesibles, por no contarse con regulaciones y normativas urbanas adecuadas y claras, configurando una ciudad dual e ineficiente.

El agua de las lluvias y de las vertientes son el principal origen del caudal de los arroyos, si bien son receptáculos también de desagües cloacales e industriales debido a conexiones clandestinas o volcadas sin proceso de neutralización. Residuos sólidos sobre sus márgenes y quemas, suelen ser otra forma de contaminación y deterioro de los mismos. Si bien sucesivas gestiones municipales adoptaron como solución a las diversas problemáticas, el entubado de algunos de sus tramos, atendiendo al drenaje de las aguas y no a su aprovechamiento; existe en la actualidad un fuerte movimiento de la sociedad civil organizada para que los arroyos y su entorno sean saneados e integrados a la trama urbana y al uso social cotidiano, con sus cauces y cursos de agua a cielo abierto, garantizando los ciclos del agua, interpretados como fortalezas para una ciudad diversa y **ambientalmente sustentable**.

Esta realidad geográfica se verifica en la mayoría de las localidades de la provincia, convirtiendo a la región en un caso particular, quedando su particularidad territorial fuera de las consideraciones de los principios rectores o leyes de presupuestos mínimos, al no estar

Tesis en elaboración de la Maestría en Arquitectura Paisajista, Planificación y Diseño del Paisaje. Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Maestrando: Arq. Cichero, María Eugenia. Director: Mag. Arq. Peralta, Joaquín.

plasmados en la normativa de escala menor, como ser la que regula los asentamientos urbanos.

El Código Urbano vigente en la ciudad estudiada, instrumento normativo necesario para ordenar el espacio, las construcciones y los usos en la ciudad, solo describe la matriz natural en sus objetivos generales, pero en el articulado no regula el modo en que hay que hacer ciudad con respecto a esta. Las disposiciones en materia de tejido urbano no posibilitan definir la configuración de la ciudad, acorde a las condicionantes morfológicas, de modo que resalten y exploten las potencialidades paisajísticas que posee el área de asentamiento. Las disposiciones particulares actuales por distrito, no permiten identificar y reforzar las características edilicias y ambientales de los distintos sectores de la ciudad, en relación a la presencia de los arroyos que surcan la planta urbana, cuyas características son disímiles. No se han establecido además disposiciones particulares, a fin de posibilitar acciones tendientes a revalorizar aquellos tramos con potencialidades paisajísticas, recuperándolos para uso público, suturando de esta manera la trama urbana. En definitiva, la imagen de la ciudad que se intentó lograr a través del Código Urbano vigente, es la de una «ciudad ribereña», volcada al río, pero no así también una «ciudad de cuencas hídricas y entre arroyos».

Es, por lo tanto, indispensable adoptar medidas que controlen el proceso de ocupación del suelo, aprovechando las instalaciones existentes, que reconozcan las bondades del soporte natural, de esa topografía rica en ondulaciones, cuencas hídricas y barrancas, que respeten y realcen las características del paisaje, recuperando la condición de privilegio de la localización frente al río, y fortalezcan la identidad de los distintos sectores entre arroyos, y las diferentes características que presentan en sus tres áreas reconocibles: Cuenca Alta, Media y Baja; otorgando a la población residente diferentes opciones con la necesaria diversidad de géneros de vida. Se Como alcance del presente trabajo se orientará a incidir en la normativa urbana que regula usos del suelo, factores de ocupación y ambientales, actualmente en revisión. intentará **revertir el concepto de barreras a bordes**, incorporando los arroyos al paisaje, ya que constituyen una importante reserva de espacios verdes.

La visión de ciudad por cuencas hídricas, ha sido impulsada por organizaciones intermedias y de la sociedad civil, en trabajo conjunto en talleres temáticos, enfocados desde el presente trabajo de investigación. En la actualidad ha sido adoptado por las **políticas públicas** del gobierno municipal de Paraná, en una primera instancia para el Arroyo La Santiagueña, y a través de la creación de su Comité de Cuenca, coordinado a través de las subsecretarías de Planeamiento y de Ambiente Sustentable, presentándose como una cuenca modelo, ya que mediante la participación ciudadana en coordinación con el trabajo de las áreas técnicas municipales, se está desarrollando un proceso que, con particularidades, podrá ser replicado en el resto de la ciudad, como forma de superar el proceso hostil que experimentan los arroyos: primero la contaminación y luego su ocultamiento.

Esta experiencia se asienta en la construcción de una racionalidad ambiental para la planificación física urbana, sobre las bases de la sustentabilidad ecológica y la equidad social, constituyendo al conocimiento en el eje central de la construcción de los nuevos paradigmas para un **desarrollo urbano sostenible**.

Palabras clave. ecología del paisaje. cuencas hídricas urbanas. ambiente sustentable. políticas públicas. desarrollo urbano sostenible.

Tesis en elaboración de la Maestría en Arquitectura Paisajista, Planificación y Diseño del Paisaje. Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Maestrando: Arq. Cichero, María Eugenia. Director: Mag. Arq. Peralta, Joaquín.

INTERVENCION EN POLITICAS PÚBLICAS

LEY DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL BOSQUE NATIVO Y LEY AGROFORSTAL DE LA PROVINCIA DE CORDOBA

Ingeniera Agrónoma Natalia Contin
Foro Ambiental Córdoba

La cobertura vegetal y las propiedades del suelo influyen fuertemente sobre la cantidad total, la estacionalidad y la calidad del agua disponible para uso humano.

Al ser utilizadas las superficies boscosas, para diferentes actividades, como la construcción de viviendas, y la producción agrícola- ganadera, se produce una modificación de la vegetación y de los suelos, alterando los acuíferos que proveen agua. (1)

En el caso de la provincia de Córdoba, cuyo clima posee una estación seca marcada, la estacionalidad en la provisión de agua es más importante que la cantidad integrada en el año.

Cuando la vegetación nativa en las cuencas se pierde, hay también una pérdida de materia orgánica del suelo causando su compactación y erosión perdiendo la capacidad de incorporar y retener el agua, y en vez de infiltrarse, escurre. Por ello es común que en cuencas deforestadas y degradadas o muy urbanizadas, se produzcan grandes inundaciones en las épocas de lluvias causando serias consecuencias sociales y económicas.

Al no quedar agua retenida en los suelos, el caudal de los ríos baja más de lo que bajaría si la cuenca se mantuviese en un estado saludable.

Otro aspecto clave es la calidad del agua (características físicas, químicas y biológicas) . todas estas intervenciones humanas , deterioran también la calidad del agua, aumentado los costos de potabilización y perdiéndose otros servicios que prestan los ríos como la recreación y la pesca.,

El Foro Ambiental Córdoba constituye una O.N.G. sin fines de lucro, cuyos objetivos generales son la intervención en política públicas y la influencia en los medios de comunicación.

En el año 2015 la Provincia de Córdoba se vio obligada a cumplir con su Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo, tal como lo determina la ley Nacional 26.331. de Presupuestos Mínimos de protección Ambiental. Cuyo punto estratégico es la elaboración de ese ordenamiento en forma Participativa, habida cuenta, el Foro Ambiental formo parte de una “mesa de Dialogo” conformada por la Secretaria de la Gobernación de la provincia. También se realizaron diversas notas, entrevistas y reportajes en todos los medios masivos. Dictado de charlas y conferencias en diferentes ámbitos (escolares, universitarios, municipios y privados) y en la Legislatura. También se realizo una protesta frente a Casa de Gobierno, plantando especies nativas, en relación al proyecto de ley Agroforestal Que está a punto de aprobarse y que contempla la plantación de especies arbóreas exóticas en toda la superficie provincial.

EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES, EL CASO DE LA MICROCUENCA BUENAVISTA, COMUNIDAD LA CARBONERA, QUERÉTARO.

Tesis de maestría

Nombre y apellido Karen Patricia De Las Salas Carrillo.

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas. Facultad de ciencias Naturales.

Universidad Autónoma de Querétaro. México

kdelassalas@yahoo.es

Resumen

El objetivo de este trabajo fue documentar una opción sustentable del manejo de los recursos naturales en la microcuenca Buenavista, la cual se encuentra en la región norte y noroeste del municipio de Querétaro, México. Formado parte de la Región Hidrológica N° 12 Lerma-Santiago, que corresponde a la cuenca del río Laja, uno de los afluentes más importantes del río Lerma.

Presenta una extensión de 13,149 hectáreas, entre el estado de Querétaro y Guanajuato.

La conforman 14 localidades, reuniendo una población total de 17,906 habitantes, quienes presentan un grado promedio de escolaridad en la microcuenca de 5.4 y solo el 32% de la población cuenta con educación básica completa (PRPC, 2010).

En la microcuenca predomina el clima templado seco con temperaturas de 18°C y una precipitación promedio anual de 549 mm. Los principales suelos que se presentan en la microcuenca Buenavista son: Phaeozem, Litosol y el Vertisol.

Esta unidad hidrológica, presenta problemas de pérdida de suelo por erosión, así como problemas de pobreza, desempleo, migración, carencia de ingresos, infraestructura y servicios básicos deficientes, por lo cual ha sido considerada por la CONAPO como zona de alta marginación (PRPC, 2010).

El sector productivo más explotado ha sido el agrícola, que hasta hace diez años era la base de la economía de la región con el cultivo de maíz bajo el sistema de milpa.

Hoy en día se desarrollan actividades agropecuarias, bajo el esquema de agricultura familiar. Sin embargo, estas actividades se llevan a cabo bajo condiciones limitantes, como la escasez de agua, acceso limitado a recursos, azolve de bordos, bajos rendimientos y rentabilidad de los cultivos, lo cual hace que la actividad agrícola y ganadera, cada día sea menos practicada, trayendo consigo una alta migración a los Estados Unidos, así como el abandono y venta de las tierras.

Ante esta situación hoy día los productores buscan nuevas formas de ingresos como emplearse en fábricas de la ciudad de Querétaro, la construcción y migrar hacia los Estados Unidos.

Para alcanzar el objetivo planteado del trabajo la metodología empleada se basó en el estudio de caso, a través de la caracterización del sistema agropecuario diversificado, manejado por un grupo de mujeres campesinas. Para el cual se recabó información a través de visitas, recorridos en campo y entrevistas grupales e individuales semiestructuradas, a las productoras del proyecto "Mujeres y Ambiente", lo que permitió caracterizar el sistema, identificar las subunidades que lo conforman y sus relaciones. Los resultados permiten identificar que esta experiencia particular dentro de la microcuenca, es producto de un largo proceso de construcción y aprendizaje conjunto entre las campesinas, instituciones públicas y privadas, donde la relación de las campesinas y los recursos de la microcuenca se han modificado para un manejo sostenible en el tiempo, mejorando su condición social a partir del trabajo familiar colectivo.

un proceso de organización y autogestión comunitaria del grupo de mujeres, que con el apoyo de instituciones como la Universidad Autónoma de Querétaro y el financiamiento de SERMARNAT, ha venido fortaleciendo capacidades organizativas y técnicas que les han permitido diversificar un sistema agropecuario, que durante 43 años funcionó bajo un esquema tradicional en la producción de maíz y frijol y que desde el año 2003 se ha diversificado producto de un proceso de reconversión tecnológica, mediante prácticas sostenibles en el manejo de los recursos naturales, el desarrollo de ecotecias, la

producción de plantas aromáticas y medicinales, hortalizas y producción pecuaria.

Dentro de este proceso es destacable mencionar la gran labor de las mujeres campesinas, como fuerza laboral dentro del sistema agropecuario y como elementos detonantes en los procesos de generación y transferencia de conocimientos, ya que actualmente este grupo recibe visitas guiadas de varias instituciones educativas y promueve el trabajo organizado y la incorporación de diferentes ecotecnias.

A través del enfoque de cuencas, el grupo de mujeres se ha empoderado, convirtiéndose en líderes organizadas, participes en la toma de decisiones en cuanto al manejo de los recursos, y que impulsan el comercio de varios productos elaborados a partir de los bienes y servicios que les provee la microcuenca y que intercambian con habitantes de microcuencas aledañas, pudiendo ser en este sentido un modelo de manejo replicable para otros productores de la parte baja de la microcuenca y así mismo en microcuencas con condiciones parecidas, o bien ser un proyecto que genere sinergias que permitan construir acuerdos en torno a proyectos compartidos entre los productores, a partir de las condiciones biofísicas y sociales del territorio.

Bibliografía

Arteaga, J. (2015). El cultivo de plantas aromáticas y medicinales: un proyecto productivo sinérgico entre el sector privado y productoras locales de la microcuenca

Buenavista. Querétaro, Santiago de Querétaro, México.

FAO, FIDA y PMA. 2015. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015.

Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: Balance de los desiguales progresos. Roma, FAO.

SAGARPA, 2012. Agricultura familiar como potencial productivo en México. En: http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesexternas/lists/otros%20estudios/attachments/42/agricultura%20familiar_final.pdf. Fecha de consulta: 09 de abril de 2016

Pasos Rippey, A. (2010). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe. CEPAL. FAO. IICA.

LAS SUBCUENCAS DEL SISTEMA CUTZAMALA

María Guadalupe Díaz Santos

Mtra. en Ciencias Sociales

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO, México

La Región Hidropolitana

Para la Comisión Nacional del Agua, la Cuenca del Valle de México abarca la Subcuenca del Tula y la Subcuenca del Valle de México, sin embargo contemplando la complejidad de la red de subcuencas que permiten la dotación de agua es necesario ampliar la perspectiva territorial y dejar de pensarla como una cuenca cerrada, sino como una “región hidropolitana” (Perló y González, 2005), ya que también está la Subcuenca del Cutzamala y la Subcuenca del Lerma, es decir, abarcar las cuencas de donde se extrae, en donde se consume y donde se desaloja.

Los desafíos de las subcuencas del Sistema Cutzamala

Por cuestiones de espacio, únicamente me centraré en el Sistema Cutzamala, que es una de las formas para abastecer de agua a la población del Valle de México, inició su operación en 1982, aporta 15 m³/s de agua potable a la Zona Metropolitana del Valle de México que comprende 16 delegaciones y 69 municipios con una población de 21.5 millones de habitantes; así como a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca con una población de 1.9 millones de habitantes. Tiene 6 subcuencas de aportación donde habitan 645,949 personas. El Sistema Cutzamala está integrado por 7 presas; 6 macroplantas de bombeo; una planta potabilizadora y conducciones; 322.32 km de canales: 205.78 km son acueductos por tubería y concreto; 43.99 km son túneles; 72.55 km son canales abiertos. Los principales problemas que se encuentran en las subcuencas que abastecen al Sistema Cutzamala son:

Territoriales: Las subcuencas pertenecen a distintos municipios de diferentes estados; no hay regulación en el crecimiento urbano.

Institucionales: Desarticulación entre las funciones de las instituciones.

Socioeconómicos: 47.5% de la población vive en alta marginación y pobreza; existen asentamientos humanos en áreas protegidas; 30% de las viviendas no tienen drenaje y el 25% no tiene agua; conflictos por despojo e indemnizaciones.

Ambientales: Las aguas residuales son vertidas sin tratar a los cauces; afectaciones en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca; aumento de tala ilegal y deforestación; hay riesgos a fenómenos meteorológicos como inundaciones y sequías extremas.

Actividades económicas: Expansión del uso del suelo agrícola para temporal, y sobre todo para riego (lo que afecta el almacenamiento y la calidad del agua); 35% en eficiencia del Distrito de Riego 045, tomas irregulares y pérdida de agua; disminución de bosque por la tala clandestina.

Infraestructura: La mayoría de las plantas de tratamiento no funcionan, el 73% de agua residual no recibe tratamiento.

Hacia una planeación integral

En todos los temas (infraestructura, agua y saneamiento de las subcuencas, aspectos hidroagrícolas, y conservación de suelos y bosques, el tema transversal más importante recae en la coordinación institucional, ya que las principales líneas de acción planteadas son:

- Trabajo conjunto entre las dependencias (SAGARPA, CONAFOR) y los Estados involucrados, los gobiernos municipales, organismos operadores, usuarios de riego y sociedad en general.
- Construcción de plantas de tratamiento, y de cisternas para las comunidades.

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO EN MUESTRAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Diana Beatriz Díez Pérez Núñez

Docente investigador. Analista y Responsable de Gestión de Calidad del Laboratorio de Aguas

Facultad de Ciencias Químicas – Universidad Nacional de Asunción / Paraguay

Como analista en el Laboratorio de Aguas de la Facultad de Ciencias Químicas, en donde

se recibe semanalmente un gran número de muestras de diversas fuentes y localidades del país, tengo la oportunidad de analizar muestras de agua de pozos artesianos o de red para determinar si el agua es apta para el consumo humano, lo cual surge ante la necesidad de las personas por conocer la calidad del agua que llega hasta sus viviendas, o bien como una exigencia para cumplir con los requisitos exigidos por el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar social, para la habilitación de locales gastronómicos, la comercialización de agua mineral, hielo, entre otros. Como en el laboratorio también se reciben muestras de aguas subterráneas o superficiales de zonas rurales del país para determinar si las mismas son aptas para el consumo animal, el riego o la recreación, y aguas residuales provenientes de las industrias, mi experiencia en el análisis de agua es bastante amplia ya que cada muestra presenta sus propias características fisicoquímicas, lo que me permite conocer cuál es la situación país.

Esa experiencia también la puedo trasladar al Departamento de Fisicoquímica, dependiente de la Dirección de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Químicas, en donde me encargo de ejecutar una de las líneas de investigación relacionada con la calidad del agua subterránea para el consumo humano y las repercusiones que podrían tener en la salud de los pobladores. En este sentido, he realizado estudios en algunos puntos del país, como la “Contaminación por compuestos nitrogenados del agua subterránea en zonas próximas al vertedero Cateura de Asunción, Paraguay” y la “Distribución espacial de la concentración de fluoruro en agua subterránea y su relación con los niveles de calcio sérico en niños residentes en el distrito de Loreto, departamento de Concepción, Paraguay”, así también he acompañado como tutora a los estudiantes de la carrera de Bioquímica, con quienes hemos realizado el análisis de muestras de agua en varios distritos del Chaco Paraguayo, del departamento Central y aquellos cercanos a la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, Canindeyú. Para cumplir con los objetivos de esta línea de investigación, se trabaja en conjunto con otros Departamentos de la Facultad como son Farmacia, Bioquímica Clínica, Nutrición y el Laboratorio de Microbiología, de tal manera a realizar un estudio más integral en las determinaciones de la calidad del agua que se consumen a diario.

COMITÉ DE CUENCA DEL DIQUE CRUZ DEL EJE PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Experiencia en Gestión,
Patricia Esther Ferreyra
Arquitecta.

Coordinación del Comité. Dirección General de Irrigación de la Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba. Argentina

El Comité de cuenca del Dique Cruz del eje se crea por ley en el año 1990, tras un funcionamiento discontinuo en la década del 90 deja de funcionar. En el año 2009-2010 se inicia una nueva etapa en la Subcuenca del río Dolores-San Marcos, por autogestión del Grupo Promotor Cuenca Norte de Capilla del Monte auspiciado por el Rotary Club y acompañado por la Secretaría de Recursos Hídricos de La Nación, donde durante dos años toma la modalidad de asambleas con capacitaciones, un concurso para escuelas de proyectos en relación al agua y la firma del “Acuerdo de Los Cocos” donde todos los intendentes y jefes comunales de la subcuenca expresan preceptos prioritarios a respetar en sus gestiones en relación al lema “El agua nos une”. Esta etapa tuvo carácter masivo con 1700 participantes en total y se desarrolló en una temporada de intensa sequía.

A partir del año 2014 reinicia las actividades por solicitud del Municipio de san Marcos Sierras a la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia. Toma entonces la modalidad de comisión técnica, con representantes de cada localidad, con el fin de ser más operativos en la solución de las problemáticas, realizando sus reuniones una vez por mes en cada municipio o comuna partícipe. Esta etapa es coordinada por la Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Agua Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia, se institucionaliza nuevamente el Comité con la denominación legal con que fue creado y consolida su espacio de gestión. Hasta el momento esta etapa se desarrolló en época de lluvias abundantes.

Se realizaron las siguientes tareas en la última etapa:

1. Reconocimiento de proceso histórico del trabajo de esta cuenca.
2. Organización de las jornadas con definición metodológica y estructuración de los ejes de trabajo
3. Identificación de problemas y problemáticas detectados a los largo de todas las reuniones.
4. Definición de objetivos y prioridades
5. Realización de la base de datos necesaria para el trabajo de cada eje y del desarrollo de temas generales y específicos de cada eje
6. Cierre 2016 con revisión de lo realizado

El trabajo se realizó en un primer momento en taller con enunciado de temas relevantes por cada municipio y tratamiento del tema en forma conjunta, estableciendo tareas para realizar de reunión en reunión. Se realizó un resumen de cada reunión que se firmó a manera de libro de acta.

En el año 2016 se empezó a organizar los intereses de los participantes en cuatro ejes: Balance hídrico-ambiental, Ordenamiento territorial, Buen uso del recurso y Prevención del riesgo, con grupos móviles, ya que los representantes podían participar una vez en un grupo, otra vez en otro. Se establecieron prioridades y ejes generales y específicos para cada tema. Se realizó una Biblioteca virtual para elevar toda la base de datos a utilizar y la información que cada Municipio definió de interés.

REMOCION DE ARSEENICO DE EFLUENTES INDUSTRIALES, MEDIANTE BIOABSORCION CON *Chlorella vulgaris* A ESCALA DE LABORATORIO

Kátherin Greiss Galván Jiménez

Ingeniería Biotecnológica

Empresa Prestadora De Servicio (Eps-Tacna) / Perú

En la presente investigación se evaluó la remoción de Arsénico de efluentes del Parque Industrial de Río Seco (PIRS), mediante bioabsorción con *Chlorella vulgaris* a escala de laboratorio, para ello mediante diluciones sucesivas se obtuvo el cultivo puro de la microalga de efluentes de la planta de tratamiento de Chilpina, se evaluó la resistencia mediante el crecimiento de *Chlorella vulgaris*, en matraces de 250 mL con la aplicación de 1.6, 3.2 y 6.4 mg/L de Arsénico III en forma de Na_2HAsO_3 .

La capacidad de bioabsorción de Arsénico de efluentes del PIRS, se evaluó mediante la concentración de Clorofila A y la concentración residual de Arsénico después de someter a los efluentes a las velocidades de flujo de 20, 40 y 80 mL/min en un sistema de flujo por gravedad, construido mediante contenedores interconectados empacados con 1.5 L cultivo puro de *Chlorella vulgaris*.

La evaluación de la toxicidad se realizó para el efluente que presentó la menor concentración residual de Arsénico en el sistema de flujo por gravedad mediante un bioensayo, donde se evaluó la mortalidad de neonatos de *Daphnia magna* "pulga de agua" así como la determinación de la concentración letal media CL50. Los resultados demostraron una efectiva remoción de Arsénico por *Chlorella vulgaris*, evidenciada por un mayor crecimiento en presencia de diferentes concentraciones de Arsénico III en comparación con el cultivo puro de *Chlorella vulgaris*. La capacidad de remoción de Arsénico en efluentes del PIRS, mediante el sistema de flujo por gravedad fue mayor a la velocidad de flujo de 20 mL/min con una remoción del 60.05%, mostrando una reducción leve de biomasa evidenciada por la disminución en la concentración de clorofila A, presentando un 50% de mortalidad de neonatos de *Daphnia magna* a 48 hrs. con 3.25 mg/L, concentración menos tóxica en comparación a las reportadas por presentarse una transformación del Arsénico en formas orgánicas menos tóxicas.

LA DIALÉCTICA SOCIEDAD/CUENCA HIDROGRÁFICA EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. EL “DISCIPLINAMIENTO” DEL RÍO DE LOS SAUCES EN TRASLASIERRA, 1870-1945

Tesis de Doctorado

Gabriel Garnero

Historia Ambiental

CONICET – UNC – Argentina

gabogarnero@gmail.com

Como se sabe el agua es un elemento vital que ha estado siempre presente en la vida de los hombres y más aún, a lo largo de la historia ha sido fundamental tanto por razones biológicas como sociales. El estado de los recursos hídricos es una de las temáticas emergentes desde que surgió la corriente ambientalista en los años 70' y 80' del siglo XX. A partir de entonces, se generó conciencia sobre el carácter limitado de este recurso y sobre las medidas necesarias para su preservación y en consonancia con esto, actualmente es tópico central de diversas disciplinas; entre ellas la Historia, que resulta de gran interés porque otorga a los problemas hídricos la proyección temporal que permite analizar su génesis y desarrollo. Dentro de esta línea de investigación se sitúa nuestro proyecto. El noroeste de la provincia de Córdoba - al igual que otras regiones semiáridas de nuestro país- se enfrenta hoy a un enorme desafío en la gestión de sus cuencas hidrográficas. El aumento poblacional, la multiplicación de actividades económicas, la falta de una planificación coordinada entre localidades y los conflictos entre la diversidad de intereses económicos, han generado un cóctel problemático de difícil resolución. En este proyecto nos proponemos analizar el caso de la cuenca del río de Los Sauces. Nuestro principal objetivo es estudiar la relación dialéctica existente entre las dinámicas sociales y los sistemas hídricos naturales en el espacio y tiempo seleccionado, mediante el análisis de su trayectoria a largo plazo. Esto es, entre la sociedad del valle de Traslasierra y la cuenca del río de Los Sauces, una de las principales corrientes del oeste cordobés. Consideramos que con la incorporación de la naturaleza como agente activo del desarrollo histórico, podremos construir una explicación más compleja y dinámica de los cambios, transformaciones y permanencias que se manifestaron en la realidad estudiada. Para hacer operativo el abordaje señalado prestaremos especial atención a la evolución histórica de los agentes sociales intervinientes, a los diversas formas en que el río influyó en sus actividades, a la evolución del rol del Estado y a la relación política y económica del valle con el contexto provincial y nacional, elementos que en su conjunto supusieron a su vez modificaciones en las dinámicas naturales de la cuenca de referencia.

REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SALTA, ARGENTINA: DESAFIOS ACTUALES Y PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Maria Laura Gatto D'Andrea

Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente, estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas.

INENCO (Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional)- CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) - Universidad Nacional de Salta (UNSa). Salta, Argentina
mlauragatto@gmail.com

En la provincia de Salta (Argentina), las condiciones deficientes en materia de saneamiento de las aguas residuales domésticas (ARD), que pueden ser atribuidas a dificultades técnicas, financieras y de gestión, facilitan el desarrollo de modalidades informales de reutilización de estas aguas, tanto accidentales como intencionales. Esta situación implica riesgos desde el punto de vista sanitario y ambiental que es imprescindible controlar, en particular ante la ausencia de un marco normativo específico a nivel provincial. En este contexto, el desarrollo de herramientas de gestión y apoyo en la toma de decisiones puede ser de utilidad para promover el reúso en condiciones seguras, generar propuestas de marcos referenciales para su regulación y justificar políticas y mecanismos de inversión. El abordaje de casos concretos puede conducir a una mejor comprensión de la importancia y utilidad de las ARD como un recurso potencialmente aprovechable en la provincia y en la región. Una experiencia particular de reúso directo de ARD para fines agropecuarios se sitúa en una finca de la localidad de Cafayate (suroeste de la provincia de Salta). Este caso reviste un interés particular debido a: (a) la práctica se encuentra avalada y ratificada por un convenio entre la Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia y el productor; (b) la actividad de reutilización se planteó desde los inicios de la construcción del sistema de tratamiento de líquidos cloacales, hace más de 50 años; y (c) la disponibilidad de agua para la actividad productiva es indispensable debido a las características climáticas de la zona (árida). Una de las herramientas desarrolladas está vinculada con un Plan de Seguridad del Saneamiento (PSS), un instrumento recientemente propuesto por la Organización Mundial de la Salud, cuya parte central es la aplicación de una metodología semi-cuantitativa de evaluación de los riesgos para la salud a lo largo de la cadena del saneamiento. El método fue optimizado mediante una serie de aportes y modificaciones que permitieron un análisis más detallado de los riesgos y una mayor facilidad en la interpretación de los resultados. El sistema de saneamiento en el caso de estudio fue descrito y evaluado para identificar sus debilidades y los riesgos potenciales para la salud de distintos grupos expuestos a través de diferentes rutas de exposición. Los cuatro procesos involucrados (tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de las ARD) presentaron un riesgo de magnitud alta. Se identificó que más del 95% de las situaciones peligrosas identificadas requieren algún tipo de medida de control (de infraestructura, operativa y/o de comportamiento). Esta herramienta, debido a su sencillez, practicidad y facilidad de aplicación en contraste con métodos cuantitativos más complejos, puede ser adoptada y empleada por operadores de sistemas de prestación de servicios de agua y saneamiento en interacción con organismos de salud. Este enfoque garantiza que las medidas de control se apliquen a los riesgos prioritarios, permitiendo orientar la inversión y enfatizando las mejoras incrementales que se harán con el tiempo. La metodología PSS permite además cerrar el ciclo completo del agua, desde la primera fase iniciada en la captación contemplada en los PSA (Planes de Seguridad del Agua), hasta su disposición final segura.

TRABAJANDO LA PROBLEMÁTICA DEL CUIDADO DEL AGUA POTABLE DE LA CIUDAD CÓRDOBA EN QUINTO GRADO

Nombre y apellido: Lic. Prof. Gómez Parra Claudio Rodrigo

Disciplina/s: Educación Ambiental

Institución de pertenencia/País de origen: Aguas Cordobesas S.A. – Córdoba - Argentina

El presente trabajo trata sobre la problemática del cuidado del agua potable en la ciudad de Córdoba, trabajando con una propuesta educativa, adaptada para alumnos de un quinto grado de la escuela primaria. La cual se intenta desarrollar a través de actividades áulicas teóricas – prácticas y de taller, donde la observación, y la vivencia propia de cada uno de los niños es muy valiosa para lograr los objetivos planteados, y de esta manera contribuir y utilizar las herramientas aprendidas, y a los alumnos como canales de comunicación con los distintos actores de la comunidad educativa, en pos de la toma de conciencia acerca del cuidado del agua.

Tiene por objetivos Conocer y Valorar la importancia del cuidado del agua potable de la ciudad de Córdoba, a través de propuestas educativas para quinto grado de escuelas primarias Dar difusión a ésta investigación para que los actores de la comunidad educativa conozcan y compartan los resultados obtenidos.

La propuesta metodológica consiste en trabajar con alumnos de quinto grado de la escuela República Argentina, en el barrio Ameghino Sud sito en la ciudad de Córdoba. Es una escuela pública, en la cual se dictan clases en dos turnos, mañana y tarde, en donde la preponderancia de la clase social concurrente es clase baja trabajadora. Las intervenciones se llevarán a cabo en cuatro ocasiones que pueden ser una vez por semana, o dos veces por semana en el aula con distintas actividades por ejemplo identificación de procesos de potabilización, conceptualización de términos referidos al medio ambiente y experimentos respecto a la clarificación del agua entre otros, y por último, una visita guiada a la planta potabilizadora de la ciudad de Córdoba, ubicada en camino a la Calera Km. 10 ½. Se parte de la creencia en que la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Tecnología en la Educación Primaria, favorece en los niños el desarrollo de capacidades y actitudes que caracterizan al pensamiento analítico, reflexivo, estratégico y crítico; a partir de lo trabajado en la Educación Inicial y mediante propuestas de experiencias que los estimulen a seguir aprendiendo sobre los fenómenos y procesos que ocurren en el universo. Por esto, a través del proyecto se pretende otorgar una herramienta más en la escuela para el conocimiento y cuidado del medio ambiente, entendiendo que nosotros somos parte del medio que nos rodea, en este caso específicamente haciendo hincapié en el cuidado del agua potable, de la ciudad de Córdoba, a través de una propuesta educativa para un quinto grado del nivel primario, de una forma atractiva para los alumnos en donde ellos sean los protagonistas del cambio y los transmisores de los conocimientos adquiridos en el aula, hacia su seno familiar y de esta manera producir cambios positivos en el cuidado del agua.

Entendiendo que el agua dulce no es infinita y depende de factores, naturales, climatológicos, y también del uso y abuso del hombre, en sus diferentes actividades, es importante crear conciencia en los alumnos de la importancia del cuidado del agua, ya que ella es generadora de vida, y la sumatoria de acciones positivas en pos del cuidado de ésta, aumenta la posibilidad de que el día de mañana las generaciones futuras dispongan de este bien tan preciado, para la generación y desarrollo de la vida. Se propicia que el niño conozca y aprenda desde la vivencia y la experiencia, por esto, me pareció una manera atractiva la organización de una visita a la planta potabilizadora de la ciudad de Córdoba, ¿en qué mejor lugar, se podría llevar a cabo esta actividad? Sin dudar, es una manera atractiva de vivenciar las distintas etapas del proceso de potabilización del agua, y entender el largo recorrido que realiza el agua desde la cuenca de extracción, pasando por las distintas etapas de potabilización, hasta la comodidad de las canillas de nuestros hogares. Generar a través de la experiencia de los alumnos los conocimientos necesarios para el cuidado del agua, y de esta manera por medio de la escuela como medio, transmitir lo aprendido a todos los actores de que forman parte de la comunidad educativa, para así poder tomar el

problema como propio y con pequeñas acciones que realicemos cada uno de los actores, tomemos conciencia de la importancia que tiene el agua en nuestras vidas.

Las habilidades que buscamos desarrollar en los alumnos son, la relación y clasificación de conceptos en las distintas clases, utilización de vocabulario apropiado, interpretación de consignas, desarrollar juicio crítico. Apuntando hacia un desarrollo integral del niño en su carácter cualitativo, intentando modificar la estructura de las relaciones sociales, aparte de describirlas y comprenderlas. En busca de reflexionar y actuar incorporando la ideología de forma explícita y la auto reflexión crítica en los procesos de conocimiento.

Bibliografía

- Diseño Curricular de la Escuela Primaria – 2012 – 2015, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba Secretaría de Educación Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa Dirección General de Planeamiento e Información Educativa
- Eneohsa – Ente Nacional de obras hídricas de saneamiento
- Fundamentación - Cap. III – Criterios de calidad del agua
- Metodología de la Investigación I, Adriana Ferreyra - Ana Lía De Longhi
- Metodología de la Investigación II, Adriana Ferreyra - Ana Lía De Longhi
- Tratamiento de Agua para Consumo Humano – Plantas de Filtración Rápida – Manual I – Teoría Tomo I, Ing. Lidia de Vargas.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE AFLUENTES QUE ABASTECEN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE ACHACHICALA PROVENIENTES DE LAS LAGUNAS MILLUNI CHICO, GRANDE Y JANKO KKOTA; SU INCIDENCIA EN LA SALUD HUMANA Y LA ADAPTACIÓN DE LA FLORA MICROBIANA

Investigación financiada por el gobierno

Andrea Guachalla Alarcón

Microbiología ambiental/Biología Molecular

Instituto de Investigaciones Farmacéuticas y Bioquímicas/Bolivia

andreaagilu@hotmail.com

Introducción

Gran parte del agua utilizada para el consumo humano en la ciudad de La Paz, Bolivia proviene de la planta de tratamiento de Achachicala, administrada por EPSAS. Esta planta es abastecida en un 25% por la laguna de la Cuenca Milluni: Janko Kkota¹. En los alrededores de la Cuenca Milluni se llevaba a cabo la explotación de minerales en anteriores décadas, y actualmente las minas abandonadas vierten drenajes con altas concentraciones de metales pesados a lagunas cercanas a Janko Kkota, por lo que se encuentran altamente contaminadas con metales pesados.

La importancia de esta investigación gira en torno a la evaluación de la calidad del agua de estas lagunas que luego abastecen la planta de tratamiento de Achachicala, la adaptación microbiana a estos nichos contaminados y la ocurrencia de genes de resistencia a antibióticos, como también la incidencia de agentes mutágenos y promutagenos en las muestras de agua. Para esto, se emplearon métodos para el análisis de metales pesados y parámetros fisicoquímicos, test de Ames para evaluar la genotoxicidad, métodos microbiológicos y moleculares para el estudio de biodiversidad microbiana y la Feno/Genotipificación de genes de resistencia a antibióticos. Para estos análisis se colectaron 9 muestras de agua en dos temporadas diferentes (húmeda y seca) de los afluentes de la Cuenca Milluni.

Resultados

En el análisis de metales pesados en las muestras de agua se evidenció una alta concentración de Zn, Fe, Cu y Mn en ambas temporadas. Los puntos que presentaron valores máximos de metales fueron correlativamente: P4, P5, P3, P8 y P6 en orden descendente; llegando a sobrepasar en todos los casos las concentraciones estandarizadas de As, Cd, Cu, Ni, Fe y Zn para afluentes de plantas de tratamiento de aguas y aguas de consumo². En los análisis fisicoquímicos, se destacan los valores bajos de pH, llegando a un límite inferior de 1.9 en las lagunas que presentaron mayor concentración de metales pesados.

El análisis de actividad mutagénica en las muestras de agua tuvo como resultado altos índices de mutagenicidad en temporada húmeda cuando se usó la cepa TA 98 con y sin S9; lo que podría indicar la presencia de agentes mutágenos y promutagenos capaces de provocar mutaciones por corrimiento de marco de lectura en el genoma bacteriano³.

Mediante técnicas microbiológicas se aislaron e identificaron bacterias pertenecientes a la Familia Enterobacteriaceae, entre las que prevalecieron los géneros: Escherichia, Yersinia y Enterobacter. El aislamiento de cepas bacterianas se logró únicamente en las muestras de agua que presentaron valores de pH cercanos al neutro (P1, P2, P7) y no así en aquellas muestras que presentaron valores de pH menores a 3.6 (P3, P4, P5, P6, P8, P9). El análisis de la biodiversidad microbiana mediante la técnica de DGGE evidenció una mayor biodiversidad en P1 correspondiente a la laguna de Jankko Khota, que se encuentra libre de contaminación por metales pesados.

La fenotipificación de resistencia a antibióticos de las bacterias aisladas mediante el método de Kirby Bauer⁴ evidenció la predominancia de cepas resistentes a ampicilina y/o cefalexina y un porcentaje considerable de cepas sensibles a los 15 antibióticos testados; lo que se contrapone a estudios que demuestran una correlación positiva entre exposición a concentraciones altas de metales pesados y resistencia fenotípica a antibióticos^{5,6}.

En la genotipificación de genes de resistencia a diferentes familias de antibióticos se observó la presencia de ARG de estreptomicinas (strA, strB), sulfonamidas (sul2, Hs549), Cloroquinolonas (cmlA), Macrólidos (ermB), betalactámicos (CTX) e integrones (CS). La presencia de estos genes de resistencia en bacterias ambientales representa un riesgo para la salud pública^{7,8}, ya que estos pueden ser transferidos horizontalmente a bacterias patógenas, por lo que es importante establecer métodos de vigilancia de la presencia de genes de resistencia a antibióticos para promover estrategias de control adecuadas.

Referencias Bibliográficas

- 1 EPSAS. 2013. Informe de Agua no Facturada (ANF) en EPSAS - La Paz – El Alto.
- 2 OMS. 2006. Guías para la calidad del agua potable.
- 3 Maron, D. M. y B. N. Ames, 1983. Revised methods for the Salmonella mutagenicity test.
- 4 Sukuku, Mutuku Christopher; Okemo Paul and Boga Hamadi. 2014. Association of Metal Tolerance with Multidrug Resistance among Environmental Bacteria from wetlands of Lake Victoria Basin.
- 5 Hermansson Malte, et al. 1987. Frequency of Antibiotic and Heavy Metal Resistance, Pigmentation, and Plasmids in Bacteria of the Marine Air-Water Interface.
- 6 Nageswan N., et al. 2012. Antibiotic Susceptibility and heavy metal tolerance of *Serratia Marcescens* Isolated From Soil and Water.
- 7 Verner-Jeffreys David W, et al. 2009. High Prevalence of Multidrug-Tolerant Bacteria and Associated Anti-microbial Resistance Genes Isolated from Ornamental Fish and Their Carriage Water.
- 8 Colomer-Lluch Marta, et al. 2011. Antibiotic Resistance Genes in the Bacteriophage DNA Fraction of Environmental Samples.

CONFLICTOS Y MOVIMIENTOS SOCIOAMBIENTALES EN ARGENTINA Y COLOMBIA: UN ESTUDIO COMPARATIVO. DESARROLLO, TERRITORIO Y TERRITORIALIDADES EN DISPUTA EN LOS CASOS DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA EN CATAMARCA Y LAS REPRESAS EN ANTIOQUIA.

Tesis Doctoral

Aimée Patricia Martínez Vega

Trabajadora Social

CITCA-CONICET /Colombia

aimee9011@hotmail.com

En América Latina, el derrotero de las transformaciones neoliberales siguió las etapas de los terrorismos de Estado en los años '70, de la crisis de la deuda externa en los '80, la aplicación de las políticas del "Consenso de Washington" en los '90, hasta desembocar en la instauración de los regímenes extractivistas, ya plenamente consolidados en el nuevo siglo (Machado Aráoz, 2011a; 2013a). Así, el neoliberalismo y las políticas extractivistas inauguran una nueva fase de expansión y colonización del capital sobre el espacio material y simbólico donde se desenvuelve la vida (Gilly y Roux. 2009), dando lugar a un nuevo ciclo de conflictividad, vinculado ahora a situaciones como la concentración y despojo de tierra, la exclusión de los pueblos originarios, campesinos y negritudes, la apropiación de los recursos naturales, los desplazamientos forzados, el creciente conflicto armado, las disputas por fuentes de agua y energía, el rechazo a mega-proyectos de infraestructuras y/o de explotación de recursos renovables y no renovables (Seoane, 2005; Scribano, 2008; 2010; Alimonda, 2011; Seoane, Taddei & Algranati 2013; Svampa, 2013; Merlinsky, 2013; Martínez Alier, 2004). Dentro de este proceso general, dos dinámicas estrechamente interrelacionadas se han convertido en una fuente intensa de conflictos: la expansión de la minería transnacional a gran escala y de grandes hidroeléctricas. Partiendo de las visiones sobre el concepto de territorio aportado por la geografía crítica latinoamericana (Santos, 1978; 1996; Porto Goncalves 2002; 2006) este plan de investigación se orientará a realizar una indagación exploratoria, de carácter crítico-hermenéutico centrada en estudiar los conflictos socioambientales desencadenados por la megaminería en Catamarca (Minera Alumbra y proyectos asociados) y la presa Hidroituango-Hidroeléctrica "El pescadero" en Antioquia. Tomándolos como casos emblemáticos de disputas entre visiones de territorios y proyectos de territorialidad en principio antagónicos, nuestra mirada distingue tres actores fundamentales: las grandes empresas, el aparato estatal, y las comunidades locales. Allí, dentro de las disputas por las nuevas formas de producción del espacio, de regímenes de naturaleza y de disposición de los bienes comunes territoriales, emerge como una cuestión de especial relevancia la conflictividad por la apropiación, uso, distribución y modos de regulación del agua, sobre la que nuestra investigación procurará profundizar.

A partir de los casos seleccionados, se procurará discutir la idea de "desarrollo", como una perspectiva hegemónica colonial que atraviesa diferentes fronteras ideológicopolíticas que presuntamente distinguen y separan los casos de los gobiernos vigentes en la última década en Colombia y Argentina. Además, permitirá preguntarnos si aún es viable para los países de nuestra región seguir pensando en términos de "desarrollo", y seguir sosteniendo las territorialidades implícitas a las dinámicas de la globalización hegemónica que hoy lo especifican. Frente a éstas, nuestra investigación apunta a contribuir a la reflexión en torno a la trascendencia del surgimiento y consolidación de los movimientos socioambientales en la región, destacando sus demandas de nuevas formas de participación/democratización en relación a la defensa del agua y a la apropiación social del territorio, así como sus contribuciones a la emergencia de nuevos imaginarios políticos postdesarrollistas/decoloniales (Coronil, 2000; Quijano, 2000; Lander, 2013; Escobar, 2007).

PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE ASOCIACIONES DE ACUEDUCTOS RURALES (ASADAS) PARA ENFRENTAR RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES CON ESTRÉS HÍDRICO EN EL NORTE DE COSTA RICA

Gestión Integral de Recurso Hídrico

Natalia Meza Ramírez

Especialista Ambiental – Ingeniería en Biotecnología y Bioprocesos

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Costa Rica

e-mail: natalia.meza@undp.org

Descripción

Costa Rica ya experimenta los efectos del cambio climático (CC), principalmente en la región norte del país. Los escenarios de CC sugieren que para el año 2080 la precipitación anual se reducirá hasta en un 65 % en esta región. En el corto plazo, se prevé que las precipitaciones disminuirán en un 15% en 2020 y 35 % en 2050. Estas condiciones extremas exacerbarán el estrés climático y la escasez de agua en algunas zonas, recreando las condiciones típicas de las zonas semiáridas. Si no se abordan las presiones impulsadas por el CC, la región seguirá enfrentando una importante escasez de agua y el impacto económico severo en los medios de vida de las comunidades locales y los sectores productivos.

En Costa Rica, las asociaciones de acueductos comunales (ASADAS), mediante convenios de delegación con el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (AyA), proporcionan servicios de agua potable y saneamiento al 28,7% de la población del país, principalmente en zonas suburbanas y comunidades rurales. La mayoría de las ASADAS de la zona de intervención requieren desarrollar las habilidades necesarias y tener acceso a conocimientos, herramientas y la inversión adecuada, con el fin de hacer frente a la escasez del suministro de agua debido al CC. A menudo, la infraestructura del acueducto existente está obsoleto y sobrecargado, haciendo que la entrega del agua sea ineficiente, lo que a su vez dificulta el cobro de tarifas a los usuarios. La inestabilidad de la recaudación de tarifas lleva a la incertidumbre financiera, lo que impide a las ASADAS y limita la capacidad del AyA para planificar e implementar mejoras específicas y nuevas inversiones, incluida la adaptación al CC. Los planes de inversión del AyA no incluyen medidas de adaptación basadas en los ecosistemas o basados en la comunidad, y si las ASADAS no fortalecen sus capacidades para hacer frente al CC, la vulnerabilidad de las poblaciones rurales de la región norte de Costa Rica no hará sino aumentar.

La solución a largo plazo para mitigar las amenazas de escasez de agua para los medios de vida locales es establecer un enfoque integral para la gestión del abastecimiento de agua y la demanda que tenga en cuenta el CC. El objetivo de este proyecto de cinco años es mejorar el abastecimiento de agua y promover prácticas sostenibles de agua entre los usuarios de ASADAS y los sectores productivos mediante la incorporación de medidas de adaptación basadas en los ecosistemas y con amplia participación comunitaria para abordar la vulnerabilidad hidrológica relacionada con el clima en el norte de Costa Rica, particularmente en cantones de Guanacaste y Alajuela.

Este Proyecto se desarrolla en asocio entre PNUD Costa Rica y el AyA, con la participación de una gran cantidad de actores institucionales, de la cooperación internacional, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil.

USO DE LA TIERRA Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO PANAJACHEL, CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN, SOLOLA, GUATEMALA.

Wener Ochoa

Ingeniero agrónomo y MSc. en gestión ambiental

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala

Antecedentes:

A partir del 2005 aproximadamente venimos trabajando en la cuenca del lago de Atitlán un grupo de profesionales de donde se ha derivado diversas investigaciones y aportes desde el sector académico.

Experiencia profesional:

En nuestro caso hemos trabajado desde el 2009 en la subcuenca del río Panajachel, estudiando el uso de la tierra y sus cambios así como la percepción local en relación al mismo y la importancia de las áreas de recarga hídrica. Recientemente estamos investigando la relación del uso de la tierra con la variabilidad climática como parte de una tesis doctoral en cambio climático y sostenibilidad.

Experiencia en gestión e incidencia

La Subcuenca del Río Panajachel pertenece a la Cuenca del Lago de Atitlán, que es uno de los recursos hídricos de mayor importancia de Guatemala. La cuenca cuenta con una riqueza biológica, cultural, socioeconómica y de gran potencial turístico y forestal aprovechable, debido a la diversidad de climas que se concentran dentro de la topografía y zonas de vida; lo que a su vez la convierte en una región apta para la producción de algunos cultivos agroforestales de importancia económica y la promoción de un turismo sostenible. Sin embargo debido a los factores antrópicos y los recurrentes desastres ocasionados por fenómenos naturales y los efectos del cambio climático, la problemática ambiental es creciente en dicha subcuenca, por la falta de planificación del uso de la tierra, por el uso y sobreuso que se le ha dado y por no aprovecharse correctamente el potencial productivo de esta región.

Este estudio permitió acercarnos a las instituciones del Estado y otros actores no gubernamentales presentes en el área, así también aportó conocimientos para la actualización del Plan Maestro de la Reserva de usos múltiples de la cuenca del lago de Atitlán 2018-2022, logrando con esto sumarnos a la gestión y realizar cierto grado de incidencia política para el manejo y protección de los recursos naturales.

Además de presentar una propuesta de manejo y solución de los problemas ambientales y reducción de posibles vulnerabilidades ambientales, agrícolas y sociales en el área así como mejorar las condiciones de los ecosistemas y de los habitantes de dicha área, también contribuirá a tener elementos de cómo el uso de la tierra tiene una estrecha relación con la variabilidad climática y cómo estos conocimientos generados ayudará a fortalecer la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales a través de un enfoque de manejo integrado de cuencas en un contexto de cambio climático para el área de la subcuenca del río Panajachel, y de la cuenca del Lago de Atitlán.

EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE E A SAÚDE PÚBLICA EM IBIRÁ (SP) – BACIA DO RIO TIETÊ-BATALHA

Investigação

Maxwell Luiz da Ponte^{1,3}, Eliza Carminati Wenceslau^{1,3} e Joseli Maria Piranha^{2,3}

¹Mestrado EHCT/UNICAMP, ² Departamento de Química e Ciências Ambientais–IBILCE/UNESP, ³Centro de Referência em Ciência do Sistema Terra (CRECIST/UNESP).

maxis.lp@hotmail.com

Introdução

A gestão sustentável dos recursos hídricos deve atender às múltiplas demandas de uso, com redobrada atenção à vulnerabilidade, que pode implicar em escassez de água para presentes e futuras gerações (REBOUÇAS, 2006). Não obstante os sinais ambientais de diminuição de água doce disponível, a demanda hídrica mundial aumenta anualmente. Estima-se um incremento de 50% da demanda atual durante as próximas três décadas (UNESCO, 2015). Além disso, nota-se um agravamento da problemática de degradação hídrica, em escala global, relacionando aos impactos socioambientais, ao uso irracional e à falta de cuidado com estes recursos, resultando em situações de escassez de água (TUNDISI et al., 2014).

Nesse contexto, é fundamental o reconhecimento dos riscos que possam comprometer a água - quantitativa e qualitativamente - bem como a criação e a manutenção de mecanismos gestores que busquem a preservação dos recursos hídricos (REBOUÇAS, 2006). No entanto, para o alcançar da sustentabilidade dos recursos naturais e da saúde pública faz-se necessário a participação popular e o efetivo exercício da cidadania, nomeadamente na tomada de atitudes cotidianas em favor da conservação ambiental (UNESCO, 2016). Nesse sentido, a educação ambiental torna-se uma importante ferramenta na construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competência voltadas para a conservação ambiental.

Assim, realizou-se estudo relacionado à gestão ambiental e de recursos hídricos em município da região noroeste do Estado de São Paulo para o reconhecimento de problemas ambientais locais, visando a elaboração de recursos didáticos para educação ambiental, patrimonial e a divulgação científica.

Metodologia

O estudo assume o modelo de uma investigação-ação (ELLIOT, 2000) associada a uma pesquisa documental, que permite reunir materiais e informações relativas ao patrimônio natural e construído, material e imaterial do município e seus moradores, como subsídios para a elaboração de recursos didáticos.

Contexto local

O estudo realizado na Estância Hidromineral de Ibirá, localizada na Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha, revelou a condição precária da atual gestão dos recursos hídricos no município. Destacam-se problemas ambientais, culturais, administrativos e a ausência de políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental que permita do desenvolvimento local. Seus constituintes naturais, fatores geológicos, geomorfológicos e climáticos possibilitam atividades econômicas relacionadas a agropecuária, extração mineral das águas e ao geoturismo associado ao uso terapêutico destas. Não obstante a importância dos recursos hídricos, as análises de registros históricos e de dados provenientes de Banco do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) indicam que a disponibilidade hídrica tem diminuído progressivamente no município e que os recursos hídricos mostram-se bastante vulneráveis às ações antrópicas (SÃO PAULO, 2015). A realização de reuniões técnicas junto aos gestores e atores sociais revelou, ainda, a precária percepção da população quanto a riqueza e a importância do patrimônio natural e construído no município. Nesse contexto, considera-se oportuna e com grande potencial a realização deste estudo em favor de uma intervenção no âmbito da educação ambiental, para a divulgação científica e a proteção patrimonial no município.

Educação para Sustentabilidade

A partir do levantamento de dados e informações, foi possível elencar os conteúdos prioritários e estratégias educacionais. O grupo de estudos intitulado “(Se)mentes do amanhã” busca uma cultura de investigação/divulgação por parte dos alunos, que seja profícua e duradoura. Para tanto, conta com a participação de alunos de três comunidades escolares do município. Os alunos são convidados a participar ativamente de todas as atividades realizadas, que incluem trabalhos de campo, pesquisa bibliográfica e produção de recursos educacionais. Além disso, o curso de formação “Lugares educativos – percepção, memória e ambiente”, que será realizado no segundo semestre deste ano, volta-se à formação continuada de professores da rede municipal de ensino e de gestores locais. Por meio deste curso, os participantes

serão convidados à (re)leitura do lugar, identificando as potencialidades educacionais do patrimônio natural e construído, material e imaterial, de onde vivem. Acredita-se que eles serão motivados a inovar abordagens para o ensino de conteúdos programáticos da educação básica, podendo em decorrência, favorecer o reconhecimento do patrimônio local, bem como das interdependências e inter-relações que temos com o ambiente que nos cerca e constitui.

Referências Bibliográficas

ELLIOT, J., 2000. La Investigacion-accion en educação. 4ed. Madrid: Morata. SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos., 2015. Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. São Paulo: CRHi. TUNDISI, J.G., 2014. Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. UNESCO, 2016. Education for people and planet: creating sustainable future for all. 2ed. Paris: UNESCO. UNESCO. WWAP, 2015. Água para um mundo sustentável. Perugia, Itália: WWAP



¿QUIENES SON LOS ACTORES CASI INVISIBLES PERO DE GRAN IMPORTANCIA EN EL AMBIENTE?

LOS MICROORGANISMOS, SU IMPORTANCIA, RELACIÓN Y FUNCIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE

Mariela Beatriz Reyes Sosa

Dra. Ingeniería del agua y Medio ambiental

Laboratorio de Ecogenómica Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Ciencias y Tecnología de la UNAM en Yucatán. Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, México.

mareso84@gmail.com

Antecedentes

Los Microorganismos mantienen el equilibrio de los seres vivos y de las sustancias químicas del ambiente. Entre los microorganismos es de resaltar a las bacterias, estas son las más abundantes en la tierra y las responsables de convertir la materia orgánica en nutrientes inorgánicos para los productores primarios, influyendo tanto en la estructura y dinámica de los niveles tróficos (Azam et al., 1983). Las bacterias juegan un papel importante en todos los ciclos biogeoquímicos que se llevan a cabo en todos los ambientes. Por tanto el cambio en la comunidad microbiana tiene gran afectación en la calidad del ambiente, es de considerar que los cambios en el equilibrio de la microbiota, incrementa la presencia de microorganismos oportunistas también llamados Patógenos. Los patógenos que afectan a los humanos habitualmente entran al medio ambiente debido a las malas prácticas de saneamiento, la escorrentía de los desechos de animales, el cambio de uso de suelo, la pérdida de cubierta vegetal, la presencia de sustancias ajenas al ambiente, etc, todo esto también da lugar a cambios en la composición y abundancia de las poblaciones microbianas, y por tanto un desequilibrio natural en el ambiente afectado.

Experiencia Profesional

Desde el 2006 me he desarrollado profesionalmente en temas ambientales, los temas abordados hasta la fecha son: la generación, disposición y gestión de los Residuos Sólidos en diversas localidades, el tratamiento de aguas residuales con el enfoque químico y microbiológico, la riqueza microbiológica en diversos ambientes de la zona Costera de Yucatán y Bioprospección.

Zona de Estudio

Cuando se habla de Medio ambiente se debe considerar una integración de múltiples factores que interactúan, sean estos Naturales o antropogénicos. La Península de Yucatán, México, esta conformado por una planicie de alta permeabilidad y transmisibilidad que permite el paso de la lluvia, por tanto la contaminación de la superficie llega hasta el manto freático. Considerando que Yucatán es uno de los Estados con mayor reserva de agua en México, es de gran importancia la preservación y gestión de este recurso tan preciado. Existen diversos estudios de la calidad del agua en el Estado de Yucatán, donde se manifiesta la gran vulnerabilidad a la contaminación que presenta el acuífero (Hernández-terrones et al., 2011; Metcalfe et al., 2011; Pacheco et al., 2004; Marín et al., 2000). La zona de alimentación del acuífero genera un flujo que parte de la porción sureste del Estado, se dispersa hacia el norte y deriva hacia el noroeste, en dirección a Celestún. El anillo de cenotes peninsulares que acompañan a la falla de la sierrita de Ticul conforma una red cavernosa muy compleja que desemboca al norte de Celestún y hacia Dzilam de Bravo y San Felipe por el oriente.

Experiencia en Estudios microbiológicos en el Ambiente

En la Península de Yucatán existen diversos estudios multidisciplinarios tratando de abordar el problema en torno a la calidad, flujo, disposición, gestión y uso del agua, sin embargo, en muchas ocasiones se olvida la parte microbiológica, siendo los microorganismos los encargados del poder autodepurador del Agua. Los cambios en las comunidades microbianas pueden desencadenar riesgos potenciales a la salud humana y ecológica.

Los estudios hasta la fecha que se ha desarrollado en el Laboratorio de Ecogenómica de la UNAM, se centran en conocer la composición y estructura de las comunidades de Bacterias presentes en distintos ambientes de la zona costera Yucateca, lugar que recibe los aportes de corrientes tanto marinas como de las aguas subterráneas, así como en los cuerpos de agua dulce llamados Cenotes (afloramientos del agua subterránea). Uno de los Objetivos del conocimiento de la riqueza microbiana

presente en la zona es poder desarrollar planes y medidas de biorremediación acordes a las características ambientales de la zona sin llegar a desequilibrar la estructura ecológica con la que se cuenta. Otro objetivo entre otros, es evaluar el riesgo potencial a la salud humana y ecológica que hay tanto en el Agua como en el Sedimento de los distintos cuerpos de agua (Marina y Dulce). Para ello, el grupo de trabajo del laboratorio de Ecogenómica de la UNAM Yucatán, junto con expertos colaboradores han diseñado un Microarray de genotipificación con 38,000 sondas de especies específicas para la detección de agentes etiológicos (posibles patógenos) tales como Bacterias, Hongos, Virus, Protistas, Nemátodos, Microalgas, Dinoflagelados (productores de toxinas) y genes relacionados con resistencia a antibioticos (beta-lactámicos, quinolonas, aminoglucósidos, tetraciclinas, etc.) tanto en Bacterias Gran positivas como en Gran negativas. Con el uso del Microarray, se estudiara la presencia de los organismos etiológicos en cuerpos de agua dulce (Cenotes) y ambientes marinos (Ciénega, Mar) en una parte de la costa Yucateca de alta biodiversidad de peces y aves. El uso de este dispositivo no solo se limita a las muestras ambientales (agua, sedimento, aire) si no igual puede servir para alimentos y superficies vivas e inertes.

Conclusión

La microbiología del agua es diversa y estructuralmente compleja, dentro de las comunidades presentes se cuenta con organismos metabólicamente capaces de realizar su autodepuración, sin embargo, hoy en día los niveles de contaminación superan el poder autodepurador y la población microbiana se ve afectada y desequilibrada dando lugar a riesgos potenciales a la salud tanto ecológica como humana. El desconocimiento que se tiene sobre la microbiota ha generado implementar medidas de biorremediación lentas, insuficientes y con cambios en la estructura natural microbiana, esto puede genera cambios en el ambiente. De ahí, la importancia de conocer a escala microscópica el ambiente y las relaciones ecológicas que se deriven de ella.

Bibliografía

- Azam F., Fenchel T., Field J.G., Gray J.S. Meyer-Reil L.A., Thingstad f. (1983) " the Ecological role of water-column Microbes in the Sea". *Mar.Ecol. Prog.Ser.* 10:257-263.
- Hernández-Terrones L., Rebolledo-Vieyra M., Merino-Ibarra M., Soto M., Le Cossec A., Monroy-Ríos E. (2011) "Groundwater pollution in a karstic region (NE Yucatan): Baseline nutrient content and flux to coastal ecosystems discharges onto a coastal reef lagoon. *Water, Air and Soil Pollution*, 218 (1): 517-528, Berlin, Germany, Springer. DOI 10.1007/s11270-010-0664-x.
- Metcalfe, C., Beddows, P., Gold, G., Metcalfe, T., Li, H. y Van Lavieren, H. (2011) "Contaminants in the coastal karst aquifer system along the Caribbean coast of the Yucatan Peninsula, Mexico". *Environmental Pollution*, 159: 991-997.
- Marín L.E., Steinich B., Pacheco J., Escolero O.A. (2000) "Hydrogeology of a contaminated sole source karst aquifer, Mérida, Yucatán, México". *Geofísica Internacional* 39: 359-365.
- Pacheco-Ávila J., Cabrera-Sansores A., Pérez-Cebollos R. (2004) "Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el Estado de Yucatán, México". *Ingeniería* 8-2 165-179

LINEAMIENTOS DE ACCIÓN PARA UN PLAN DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL SECTOR SUDOESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÓRDOBA: LA CUENCA LAGUNILLA

Rincón, David Martín

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. U.N.C.-Maestría G.A.D.U.- INSTITUTO DEL

AMBIENTE HUMANO - | Argentina .

pronom@yahoo.com

Resumen

El presente se constituye en un plan de acción que despliega características del sector sudoeste del Área Metropolitana de Córdoba a partir de la identificación de contradicciones territoriales desde la mirada de sus actores, sus intereses, y sus percepciones; a través del diseño de procesos metodológicos orientados a proponer sistemas de acciones que producirán sistemas de objetos, tal el eje 2 en Bozzano (2009). Se plantea una trilogía que estructura el trabajo y que aquel autor denomina lo real/pensado/posible.

Esto se manifiesta en un propósito general que plantea proponer lineamientos de gestión sustentable, sobre escenarios territoriales, a los municipios del arco sudoeste del área metropolitana de Córdoba a mediano y largo plazo; todo ello con participación de los actores del territorio y/o sujetos de derecho, hacia el desarrollo local.

Ello se traduce en dos fuertes estrategias generales a las cuales se dirigen las preguntas de investigación formuladas en la problematización, que comprenden:

- a) La que apunta (como proceso) a la identificación de actores del territorio y a la recolección/ codificación/ interpretación/construcción del dato con la asistencia de matrices de datos cualitativos y del software Atlas.ti; y
- b) La metodología territorial propia del caso, diseñada para definir un universo de problemas ambientales desde un diagnóstico que contempla procesos participativos para, desde allí, proceder hacia la valoración y ponderación de las variables-problemas estratégicas, su trama de relaciones/ influencias/ dependencias en un ejercicio prospectivo orientado a la propuesta de lineamientos y ejes estratégicos que se derivan en programas de gestión ambiental. Esto determina escenarios posibles de gestión ambiental sustentable en el sector, que, direccionados por el proceso de las A21L, por el enfoque GADU, ICLEI y la metodología FLACSO, formulan líneas de planificación estratégica y participativas implementadas desde lo local, con articulación hacia lo global y lo glocal, involucrando la gestión y los distintos actores territoriales en un plan de acción a medio y largo plazo, 2019-2031, enmarcándose este aspecto en el eje 3 – acontecimientos en tiempo y espacio- que Bozzano (2009) considera como uno de los necesarios para comprender, explicar e intervenir el territorio; todo ello en cuanto a la articulación entre las dimensiones GADU y Naciones Unidas (2012) que redefinen los cuatro polos de las políticas urbanas (sustentabilidad, gobernabilidad, habitabilidad y productividad/ competitividad), como instancia superadora, hacia la calidad de vida.

El trabajo se desarrolla en relación a las contradicciones, -los problemas- que se traducen en tensiones de la producción del territorio, generando exclusiones e inclusiones y planteando algunas consideraciones y orientaciones generales sobre toda el AMC, pero fundamentalmente sobre el denominado –a los fines de esta investigación– “arco sudoeste” de dicho sector.

Bibliografía:

Bozzano, H. (2009). Territorios posibles. Procesos, lugares y actores (1a.). Buenos Aires: Lumiere.

Fernández, R. (2000). La ciudad verde. Teoría de la gestión ambiental urbana. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Espacio.

ICLEI. (1996). La Agenda Local 21. Guía de planificación. Una introducción a la planificación del desarrollo sostenible. Toronto: International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI).

Naciones Unidas. (2012). Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para

líderes de los gobiernos locales. Una contribución a la Campaña Mundial 2010-2015. Desarrollando ciudades resilientes - ¡Mi ciudad se está preparando! (2012). Ginebra: Naciones Unidas.

Poggiese, H. A., Natenzon, C., de Rosas, F., & Francioni, M. D. C. (1994).

Metodología FLACSO de planificación-gestión. Serie de Documentos e Informes de investigación, (163).

ECOHIDROLOGÍA DEL PÁRAMO ANDINO E INTEGRACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN SU EVALUACIÓN.

Mayanín Rodríguez Morales

Ecohidrología

Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Universidad de Los Andes, Mérida

La población andina venezolana y sus actividades productivas (la agricultura, el turismo, otras) dependen directamente de las quebradas y ríos que nacen y descienden de los Páramos andinos. Este es un ecosistema de montaña, localizado sobre los 2.800 m de altitud, caracterizado por una vegetación arbustiva, cuyo principal servicio ambiental es el abastecimiento de agua, que depende de su estado de conservación. Para comprender el funcionamiento hidrológico de este ecosistema, se inició en el 2008 el monitoreo de una microcuenca en el Páramo de Mixteque (3,2 Km²), instalándose una red de 13 pluviómetros sobre el gradiente altitudinal y topográfico, 4 estaciones automáticas de clima en posiciones contrastantes y 3 estaciones automáticas de caudal. Además, se ha evaluado el rol de la vegetación sobre la hidrología, como su efecto sobre el contenido de humedad del suelo (CRH) con el uso de TDRs. Para el cálculo de los balances hídricos (BH) se empleó la técnica IDW para interpolar las precipitaciones, se estimó la evapotranspiración con la fórmula de evapotranspiración de referencia ET₀ de la FAO y se integraron los caudales. La interpolación de las precipitaciones indican una elevada variabilidad de las precipitaciones en estos ambientes de montaña, hallándose un aumento del 42% de las lluvias con la altitud, en un desnivel de solo 500 m de altitud y 3000 m de distancia (largo de la cuenca). Aunque esta es la generalidad, en algunos momentos se registró la inversión del gradiente de precipitación, reconfirmando aun más esta elevada variación espacial y temporal de las lluvias. Los BH dieron negativos en todos los casos, como resultado de la sobreestimación de la evapotranspiración. En vista de ello, se vió la necesidad de corregir la ET₀, considerando la influencia de la vegetación paramera (tasa de transpiración), su cobertura y el agua disponible en el suelo (CRH), con el cálculo de la Evapotranspiración ajustada (ET_c aju) de la FAO. Empleando la ET_c aju los BH dieron justos en los años con precipitaciones promedio precedidos de años húmedos, mientras que en años secos, si bien se nota una disminución de los caudales, el balance da negativo, interpretándose como una descarga de las reservas. Por otra parte, años promedios, precedidos de años secos, presentan caudales aun menores al caso anterior, pero balances positivos, que se explican como la recarga de los reservorios. Esto es muestra de la necesidad de incorporar el efecto de la vegetación y el rol de los suelos en los estudios hidrológicos y abordar estos dos últimos elementos para la comprensión real del funcionamiento de las cuencas, a través de análisis que consideren los flujos como la interceptación de la vegetación, precipitación neta (P_n), infiltración (Inf), la evaporación del suelo (EV) y transpiración (T), otros, contemplados a escala ecosistémica y obviados a escala de cuenca. Un claro ejemplo de la importancia de abordar a escala más detallada, es la evaluación del CRH de suelos cubiertos con vegetación (SV) versus suelos desnudos (SD), hallándose claras diferencias según la época del año (húmeda o seca), encontrándose mayores CRH en SD en época húmeda, gracias a que no ocurre interceptación, que genera una mayor P_n en relación a los SV. Por el contrario, el CRH es mayor en suelos con cobertura vegetal (SV) en la época seca, debido a que la transpiración (principal salida de SV) parece ser inferior que la evaporación (única salida) de SD. Por otra parte, para consolidar planes de conservación de cuencas, ha sido positiva la incorporación de poblaciones locales en todas las fases de investigaciones hidrológicas, esto involucra la definición de objetivos de la investigación en vista a las necesidades de las comunidades y de los investigadores, la instalación de los equipos, el monitoreo mensual y sistemático de clima y caudales (remunerando el tiempo de todos los participantes), jornadas para la transferencia de herramientas y datos generados que apoyan la gestión del recurso hídrico, mantenimiento de los equipos, entre otras actividades, que permitieron que técnicos, académicos y comunidades se integraran, lo que mejora entre otras cosas, la comprensión del entorno natural y facilitan su reconocimiento e importancia por parte de las poblaciones locales.

Bibliografía:

Rodríguez-Morales, M. y D. Acevedo. 2012. Valoración del páramo como proveedor de agua a través de la participación de la comunidad en investigaciones hidrológicas en el Páramo de Mixteque. Pp. 15-20. In Crespo C. P y T. Rodríguez M (Ed): Buenas Prácticas para la

gestión de los páramos, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Quito, Ecuador.

Rodríguez-Morales, M., Acevedo, D., Buytaert, W., Ablan, M. y B. De Bièvre. 2014. El páramo andino como productor y regulador del recurso agua. El caso de la microcuenca alta de la Quebrada Mixteque, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. En: Cuesta F, Sevink J, Llambí LD, De Bièvre B, Posner J, Editores. Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos, CONDESAN.

TERRITORIO EN RIESGO

“Situación de Habitat en Condiciones Territoriales de Riesgo”.

MGDH - Maestría en Gestión y Desarrollo Habitacional

Estudios Preliminares de desarrollo de Tesis

Mara Andrea Sícoli

Arquitecta

Docente Auxiliar de la Cátedra de Arquitectura 1”B”

Integrante de TECyT, (Taller de Estudios de la Ciudad y Territorio) Invihab - FAUD - UNC

Maestrando de la “Maestría en Gestión y Desarrollo Habitacional” – FAUD - UNC

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - FAUD – UNC – Argentina

marasicoli@hotmail.com / marasicoli1@gmail.com

“El crecimiento urbano en (anillos periféricos) se está acelerando en los últimos años debido al nuevo impulso que tiene la construcción. ... Las manchas urbanas que se configuran bajo este modelo de “ciudad difusa”, muy extendida en el territorio y de baja densidad, está consolidando un modelo territorial que también es cada vez más insustentable en el largo plazo.” (Dra. Arq. Beatriz Giobellina - 2013)

La Tesis en desarrollo tiende a abordar un Territorio específico con condiciones de “Riesgo y Tensión” entre su componente Natural y el Hábitat configurado por sus habitantes. Intenta plantear interrogantes y encontrar respuestas a los sucesos del 15 de febrero de 2015 en la región de las Sierras Chicas de la Provincia de Córdoba (inundación y desborde del arroyo Saldán). El caso de estudio elegido es la ciudad de Villa Allende. Mi particular interés no es meramente profesional, es también la cercanía personal con tema expuesto, con el suceso del cual fui damnificada y que me llevó a replantear el eje de mi futura Tesis e intentar una mirada desde el propio Territorio y desde la cotidianeidad del habitar en la comunidad

Territorios en riesgo

Los “fenómenos naturales” no son sinónimo de “catástrofe” y no siempre se tornan peligrosos para el hombre. Convivimos con estaciones ventosas en cada uno de nuestros territorios, sismos o temporadas lluviosas que hacen incrementar el caudal de los cursos de agua, sin que por ello se transformen en riesgosos, somos parte de un mismo Ambiente.

“Algunos fenómenos, por su tipo y magnitud así como por lo sorpresivo de su ocurrencia, constituyen un peligro. (...)En todos los casos se le denomina así porque es potencialmente dañino.”(Gilberto Romero y Andrew Maskrey – 1993)

Los eventos naturales extraordinarios como inundaciones, incendios o sismos, se convierten en “fenómenos de riesgo” cuando se ve alterado, modificado o transformado el territorio natural donde se desarrollan. Esta modificación está signada por la intervención del hombre en su carácter de agente transformador conformando espacios geográficos. Esta situación puede acrecentarse si el desarrollo de las ciudades es espontáneo, sin límites, con pocos controles o lineamientos de gestión y con la visión de: “crecimiento como progreso”.

El territorio antropizado y sus lógicas de crecimiento (especulativo) sobre el ambiente agravan esta condición de potencialidad de daño de los acontecimientos naturales y se presentan como negativas en la construcción de un Habitat Sostenible.

Podríamos inferir entonces que el “Riesgo” está en la apropiación y la antropización del territorio, y no directamente en los fenómenos naturales, sino en el escaso miramiento de las intervenciones hacia ese ambiente natural que nos rodea y configura.

La problemática ambiental de ciudades y territorio conforma un escenario complejo donde se generan situaciones de conflicto, intervienen múltiples variables y participan diversos actores. En conjunto conforman un “metaproblema”.

En el caso de estudio el metaproblema se construirá haciendo foco en lo urbano y sus diferentes temporalidades, la comprensión de la cuenca en su desarrollo, y la

intervención de los actores sociales como variables principales. VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: LECCIONES

APRENDIDAS

Gestión

Guido Tamayo G.

Desarrollo Sostenible

Escuela Politécnica Nacional / Ecuador

guido.tamayo@epn.edu.ec, guido.tamayo@gmail.com

La valoración de los servicios ecosistémicos es un enfoque que permite darle un valor a la naturaleza, promover acciones a favor de su mantenimiento y/o generar políticas públicas para la planificación del territorio a diferentes escalas. Los resultados obtenidos en su análisis deben ser considerados robustos para que tengan la capacidad de incidir positivamente.

En la práctica, llevar a cabo estudios con este enfoque implica acoplar las distintas disciplinas en un marco conceptual y metodológico claro, objetivo y consensuado, que deben responder a interrogantes planteadas desde la etapa de planificación. Estas interrogantes orientan el trabajo desde sus inicios, haciéndolo más preciso y eficaz. Consultar a especialistas con conocimientos y experiencias previas, permitirá definir correctamente los objetivos del estudio, determinando apropiadamente el ámbito de trabajo, la escala y la temporalidad; así como los SE a evaluarse, los usuarios del estudio y los grupos focales con los cuales se va a llevar la investigación.

La evaluación de los SE puede suponer la utilización de modelos físicos que generarán información útil sobre el estado, tendencias y posibles respuestas ante nuevos escenarios y que junto a un análisis económico e información social de interés, permitirá dar el fundamento necesario para proponer acciones integrales e integradas que consideren las dimensiones sociales, económicas y ambientales.

Desde una perspectiva académica, la utilización de este enfoque constituye una oportunidad de generar y profundizar conocimientos que se tienen respecto a las estructuras ecológicas y procesos que se dan en la naturaleza y su relación con el ser humano, construir modelos y crear metodologías de trabajo multidisciplinario.

ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES GANADEROS Y OTROS ACTORES LOCALES PARA EL FORTALECIMIENTO DEL MANEJO DE LA CUENCA DEL DIQUE LOS MOLINOS

Investigación y gestión

Torcuato Tessi

Ingeniero Agrónomo

INTA/Argentina

tessi.torcuato@inta.gob.ar

El área de trabajo está delimitada por las divisorias de aguas que confluyen en el embalse del Dique Los Molinos. Además de ser un atractivo turístico, resulta ser la segunda fuente de provisión de agua potable para la ciudad de Córdoba, alimenta una planta de potabilización que provee de agua al sector sur y sudeste de esta ciudad. Según fuentes oficiales abastece el 30% de la población de la ciudad. Sumado a lo anterior, tienen como objetivo básico el abastecimiento de agua de riego de las zonas rurales ubicadas al sur de la ciudad de Córdoba, regulación del caudal del río y generación de energía (Central Los Molinos I y Los Molinos II).

El reservorio del Dique Los Molinos tiene una superficie de 24,5 km², un volumen de 399.000 hm³ y almacena el agua de una cuenca hidrográfica de 980 km² o 98.000 hectáreas, con la presencia de cuatro afluentes de características importantes río San Pedro, río Los Espinillos, río Del Medio y río Los Reartes.

Las tierras ganaderas representan el 76% del Departamento donde predominan las actividades ganaderas extensivas de cría de bovinos y ovinos, con baja tecnología de manejo (el 77% de los establecimientos posee menos de 100 cabezas de ganado bovino para carne, concentrando el 62% del stock zonal).

En el año 2013, la AER Río Tercero y el Área de Producción Animal de la EEA Manfredi, comenzaron acciones conjuntas para el control de la garrapata, problemática presente en la zona, la cual no era abordada de forma organizada. Esto permitió generar los primeros vínculos con productores, Comunas, Secretaría Ganadería de la provincia de Córdoba (SAG), SENASA, Bomberos, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba (FCA UNC) y UEL (Unidad Ejecutora Local del plan de erradicación de fiebre aftosa y brucelosis). Estas acciones permitieron identificar las problemáticas productivas, ambientales y organizativas, que fueron priorizadas a través del diagnóstico participativo.

Hasta la fecha se vienen realizando tareas de vinculación entre los actores involucrados (productores, Comunas, SAG, SENASA, UEL, Bomberos, FCA UNC), de investigación y divulgación, a través de reuniones, jornadas, talleres y prácticas de campo. Las temáticas abordadas fueron las siguientes: identificación de especies forrajeras, determinación de la productividad forrajera, carga animal, manejo del rodeo de cría, control de garrapata, reconocimiento de la importancia del manejo a la escala de cuenca y el impacto de la ganadería en la misma, intercambio de saberes y experiencias de control del fuego. A su vez se reconocieron nuevas problemáticas, como el avance de la invasión de leñosas exóticas, sobre la cual se está trabajando en ensayos de control a campo.

El objetivo es contribuir al desarrollo local a través del fortalecimiento de la organización de los productores ganaderos y su vinculación con otros actores sociales para el manejo sustentable del territorio, trabajando sobre las problemáticas del manejo ganadero y sus consecuencias en la conservación de la cuenca.

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA SIMULACIÓN DEL BALANCE HIDROLÓGICO DE CUENCAS DEL PÁRAMO ANDINO VENEZOLANO

Tesis de doctorado

Marilena Yeguez

Modelado y Simulación

Centro de Simulación y Modelos (CESIMO), Universidad de los Andes (ULA), Venezuela

Laboratorio de Prototipos, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela

mariyeg@gmail.com

El proyecto Red SuAgua es una propuesta de investigación que nace del Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) de la Universidad de los Andes (ULA) en Venezuela, cuyo objetivo es evaluar y analizar la situación de los recursos agua y suelo en los páramos venezolanos de manera de formular estrategias para el manejo racional y eficiente de estos recursos en la cuenca alta del río Chama, en Mérida, Venezuela. Se espera que un modelo de simulación del balance hidrológico sea una herramienta que permita sintetizar todos los datos y conocimientos generados en el marco de este proyecto, que facilite la comprensión de la hidrología del páramo andino venezolano.

El modelado de la hidrología del páramo andino venezolano es una materia que ha sido muy poco estudiada. Por lo tanto, se examina el estado actual del conocimiento del modelado de la hidrología de microcuencas del páramo andino de otros países, para aprender de dichas experiencias, teniendo presente que existen diferencias entre estos páramos y los venezolanos.

Modelado de la hidrología de microcuencas del páramo andino colombiano, ecuatoriano y peruano

El modelado de la hidrología del páramo andino se ha llevado a cabo en mayor medida a escala de microcuenca, por ser estas más homogéneas (Buytaert et al., 2006), en lo que respecta a sus componentes biofísicos: vegetación, suelos y clima principalmente. Para el caso de microcuencas del páramo andino colombiano, ecuatoriano y peruano se han usado diversos tipos de modelos hidrológicos (empíricos, de base física o una combinación de los anteriores y agregados, semi-distribuidos o distribuidos) y sus usos han sido con diversos propósitos (análisis del régimen hidrológico, pago por servicios ambientales, evaluación del cambio de uso del suelo y el cambio climático sobre el comportamiento hidrológico, entre otros). Se han hecho menos esfuerzos por desarrollar modelos y los pocos que se han desarrollado han sido del tipo conceptual (combinación de empírico y de base física) y agregado. La limitación para el modelado de la hidrología del páramo andino es la poca disponibilidad de datos y el poco conocimiento de los procesos hidrológicos (Célleri y Feyen, 2009).

Modelado de la hidrología de una microcuenca del páramo andino venezolano

El área de estudio es el valle principal de la microcuenca de la quebrada de Miguaguó en Mérida - Venezuela, superficie de 3.62 Km² a 3600 m de altitud, que se caracteriza por ser un páramo climáticamente estacional y seco (precipitación anual 1100 mm); con relieves abruptos y porcentajes importantes de afloramientos rocosos; con suelos jóvenes, graníticos, arenosos, poco profundos, sin estructura y de baja retención de agua (Entisoles e Inceptisoles); con un sistema en rosario de humedales y lagunas con alta conectividad hídrica. Además, con una cubierta vegetal natural de páramo (dominada por arbustales rosetales), ubicada por encima de la frontera agrícola y con uso de pastoreo extensivo. Se selecciona TOPMODEL (conceptual y semi distribuido) para llevar a cabo una primera experiencia de modelización en el área de estudio, por su versatilidad al lograr representar la hidrología de una microcuenca colombiana (Gil y Tobón, 2016) y una ecuatoriana; y además haber sido adaptado para modelar la hidrología de dicha microcuenca ecuatoriana, convirtiéndose esta versión de TOPMODEL en la mejor representación hasta los momentos (Buytaert y Beven, 2011). Sabiendo que puede tener un buen desempeño o no cuando se

trata de cuencas más secas (Beven, 2012).

TOPMODEL se basa en tres supuestos fundamentales y cuenta con un número mínimo de parámetros, destinados a ser físicamente interpretables (Beven, 2012). Para determinar las mejores estimaciones para los parámetros se realizó un ejercicio de calibración usando Simulación Monte Carlo, implementada en la función `topmodel` del paquete TOPMODEL en R, que implica múltiples ejecuciones del modelo usando diferentes conjuntos de valores de los parámetros escogidos al azar a partir de rangos proporcionados. Inicialmente se usaron los rangos definidos en (Buytaert y Beven, 2011), que también fueron usados por (Gil y Tobón, 2016).

La eficiencia de Nash-Sutcliffe (NS) sirvió para evaluar los conjuntos de valores de los parámetros, se trata de una medida de bondad de ajuste basada en la varianza del error y que alcanza el valor de 1 para un ajuste perfecto (Beven, 2012). Los cinco mejores conjuntos de valores de parámetros lograron una eficiencia NS de 0.667 para un período de siete meses que incluye meses húmedos, de transición y secos; observándose que el caudal simulado sobrestima el caudal observado durante todo el periodo.

Si se comparan los resultados obtenidos con el hecho de que la calibración de la microcuenca ecuatoriana alcanzó una eficiencia NS de 0.87, teniendo una precipitación bien distribuida en el tiempo con un promedio entre 1200 y 1600 mm por año (Buytaert y Beven, 2011); y que la calibración de la microcuenca colombiana alcanzó una eficiencia NS de 0.755, con precipitación media anual de 3316 mm y comportamiento biestacional (Gil y Tobón, 2016); se puede presumir que la razón por la que la calibración de TOPMODEL en el páramo andino venezolano no es mejor, se debe a que se trata de un páramo más seco. Como la evaluación de los modelos debe hacerse, no sólo en términos de que tan bien este puede reproducir los datos sino también en la evaluación crítica de los supuestos en los que se basan (Beven, 2012), el siguiente paso es analizar con detalle los supuestos fundamentales de TOPMODEL respecto a todas las percepciones que se conocen de la respuesta de la microcuenca. Esto permitirá determinar si es posible desarrollar el modelo de simulación del balance hidrológico sobre la base de TOPMODEL o alguna de sus variantes.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a los investigadores del ICAE que con esfuerzo han monitoreado el área de estudio y han generado conocimiento sobre los recursos agua y suelo en los páramos venezolanos; en el marco del Proyecto Red SuAgua, del Proyecto Páramo Andino y de la Iniciativa de Monitoreo Hidrológico en Ecosistemas Andinos (iMHEA), haciendo posible esta investigación. Así como también, se agradece el apoyo incondicional recibido desde CESIMO y el Decanato de Investigación UNET.

Referencias Bibliográficas

- Beven, K. (2012). *Rainfall-Runoff Modelling: The Premier*. Wiley-Blackwell (2nd ed.).
- Buytaert, W., y Beven, K. (2011). Models as multiple working hypotheses: Hydrological simulation of tropical alpine wetlands. *Hydrological Processes*, 25, 1784–1799.
- Buytaert, W., Céleri, R., De Bièvre, B., Cisneros, F., Wyseure, G., Deckers, J., y Hofstede, R. (2006). Human impact on the hydrology of the Andean páramos. *Earth-Science Reviews*, 79, 53–72.
- Céleri, R., y Feyen, J. (2009). The Hydrology of Tropical Andean Ecosystems: Importance, Knowledge Status, and Perspectives. *Mountain Research and Development*, 29(4), 350–355.
- Gil, E. G., y Tobón, C. (2016). Hydrological modelling with TOPMODEL of Chingaza páramo, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 69(2), 1–16.

BECARIOS

Apellido	Nombre	Institución	Fotografía
Aiassa	Jorge Federico	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	
Álvarez	María Paula	Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNC	
Arán	Daniela	Instituto Nacional del Agua	
	Rosario	Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) de la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)	
Barrera Mendoza	José Antonio	Instituto de Ingeniería - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	
Beltramino	Tamara Lucia	CONICET. Universidad Nacional del Litoral.	

Benítez Martínez	Mónica Diana	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción (FACEN - UNA) Paraguay	
Borda Pinheiro	Cristiane	Práxis Projetos e Consultoria Ltda. / Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Brasil	
Burgos	Victor Hugo	INA / UTN Argentina	
Bustos	María Soledad	Argentina	
Calderón	Gabriela	CONICET	
Capone	María Eugenia	INA-CIRSA. Argentina	

Carbajal Navarro	Max Arturo	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) Perú	
Celiz	Yuliana	CONICET- INTA Argentina	
Cichero	María Eugenia	Municipalidad de Paraná	
	Marina	CONAE	
Contin	Natalia	Foro Ambiente Córdoba	
Criado	Silvia Gertrudis	Universidad Católica de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias.	
De las Salas Carrillo	Karen Patricia	Universidad Autónoma de Querétaro.	

Díaz Santos	María Guadalupe	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLAXO. México.	
Díez Pérez De Maidana	Diana Beatriz	Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Asunción	
Ferreira	Patricia	Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Prov. de Córdoba	
Galván Jiménez	Kátherin Greiss	Empresa Prestadora De Servicio (Eps-Tacna) Perú	
García Gaitán	Daniel	Cámara de Industria de Guatemala	
Garnero	Gabriel	CONICET Centro de Estudios Históricos Argentina	

Gatto D'andrea	María Laura	INENCO. Universidad Nacional de Salta (UNSa)	
German	Alba	CONAE	
Gil Gámez	Yuli Pauline	Ing. Ambiental Colombia	
Gómez Ávila	Jenny	Centro de Investigación y Tecnología Química (CITeQ) - CONICET - UTN	
Gómez Parra	Claudio	Aguas Cordobesas S.A.	
Guachalla Alarcon	Andrea	Instituto de Investigaciones Farmacéuticas y Bioquímicas Univ. Mayor de San Andrés Bolivia	
Guiñazú Micames	Maira Soledad	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	

Ingaramo Rosa Natalia	Universidad Nacional de Villa María	
Martínez Vega Aimé Patricia	CITCA-CONICET - COLOMBIA	
Mejías Sedeño Eva	Instituto de Meteorología Cuba	
Meza Ramírez Elia Natalia	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (Costa Rica)	
Miranda Yáñez Macarena Fernanda	Universidad del Desarrollo Chile	
Naranjo Tamayo Elizabeth Beatriz	Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas de la Universidad de La Habana	

<p>Navarro José Luis</p>	<p>Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Católica de Córdoba. Argentina</p>	
<p>Ochoa Wener</p>	<p>Universidad de San Carlos de Guatemala</p>	
<p>Ponte Maxwell Luiz</p>	<p>CRECIST/UNESP (Brasil)</p>	
<p>Reyes Sosa Mariela Beatriz</p>	<p>Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Unidad de Ciencias y Tecnología de la UNAM Yucatán.</p>	
<p>Rincón David Martin</p>	<p>Facultad de Arquitectura. UNC</p>	
<p>Rodríguez Morales</p>	<p>Mayanín Edelweis</p>	<p>Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) (Venezuela)</p> 
<p>Schinquel Verónica</p>	<p>Foro Ambiental Córdoba-Asociación Civil. Argentina</p>	

Sícoli	Mara Andrea	Docente Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad de Córdoba - FAUDI - UNC Argentina	
Subía Solís	Miguel Ángel	Instituto nación de Investigación en Salud Pública. Ecuador.	
Tamayo García	Guido Gerardo	Escuela Politécnica Nacional Ecuador	
Tauro	Carolina	CONAE	
Tessi	Torcuato	INTA Argentina	
Tosco	Cristian	Ministerio de Agua Ambiente y Servicios Públicos - Foro Ambiental Córdoba Asoc. Civil Argentina	
Yeguez Ruiz	Marilena	Universidad de los Andes Venezuela	

Ledesma	Micaela	Ing. Agrónoma- FNRC Argentina CONAE	
Asistirá Mier y Jueves			
Marineli	Victoria	CONAE	
Cardona	Alex	GUATEMALA	
Nolasco	Miguel	CONAE	
	Giuliana	CONAE	
Carcedo	Diego	CONAE	