

# ESTUDIOS AMBIENTALES II

## Tandil y área de influencia



**UNICEN**  
Universidad Nacional del Centro  
de la Provincia de Buenos Aires



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS



# Estudios Ambientales II

## "Tandil y área de influencia"

2011

Estudios ambientales II: Tandil y área de influencia / coordinado por Ana Ulberich - 1a ed.

Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2011.  
CD-ROM

ISBN 978-950-658-272-2

1. Estudios Ambientales - I. Ulberich, Ana, coord.  
CDD 333.7

© 2011 – CINEA – FCH – UNICEN

Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales

Facultad de Ciencias Humanas

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Campus Universitario - Cluster de Investigación II - Paraje Arroyo Seco s/n – 7000 Tandil

Tel. 02293-439751/52/58 int. 221

<http://cinea.fch.unicen.edu.ar>

1ª edición: septiembre de 2011

Foto de tapa: Dra. Susana Ricci

Diseño de tapa: DG Pedro Tissier

Impreso por Estudio Nómade

Galería de los Puentes 9 de julio 555 - Planta Alta Lc. 29 • 7000 Tandil • Argentina

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

ISBN 978-950-658-272-2

Publicación declarada de interés por el Poder Legislativo de la Provincia de Buenos Aires.  
Se agradece el apoyo recibido por el Diputado Dr. José Bucca y colaboradores.

Prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito del / los autores y/o del editor.

---

## CONTENIDOS

---

|  | Página |
|--|--------|
| PARTICIPANTES.....   | ix     |
| INTRODUCCIÓN.....  | xv     |
| <b>ÁREA TEMÁTICA: ESPACIO URBANO y AMBIENTE</b>  |        |
| 1. LA URBANIZACIÓN DE UNA CIUDAD INTERMEDIA ARGENTINA:<br>TANDIL. PROBLEMAS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN .....            | 3      |
| <i>Raúl Castronovo y Silvia Valenzuela</i>   |        |
| 2. LA HUELLA ECOLÓGICA DE TANDIL. UN INDICADOR ESPACIAL DE<br>LA SUSTENTABILIDAD URBANA .....                            | 13     |
| <i>Fernando Güiñirgo y Marcela Guerrero</i>  |        |
| 3. USO DEL SUELO Y PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA SUBCUENCA<br>DEL ARROYO DEL FUERTE. TANDIL .....                          | 23     |
| <i>M. Angélica Bernabé</i>   |        |
| 4. LA DINÁMICA DEL USO DEL SUELO EN EL SECTOR S-SE DE<br>LA CIUDAD DE TANDIL .....                                       | 33     |
| <i>Ana C. Ulberich, Manuel Morrone y M. Angélica Bernabé</i>   |        |
| 5. EL CRECIMIENTO URBANO EN TORNO A LOS PASEOS DEL PARQUE<br>INDEPENDENCIA Y LAGO DEL FUERTE .....                       | 41     |
| <i>Ana C. Ulberich</i>   |        |
| <b>ÁREA TEMÁTICA: INDUSTRIA y AMBIENTE</b>   |        |
| 6. PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE<br>ARENAS DE FUNDICIÓN COMO MATERIAL DE RELLENO EN TANDIL ..... | 53     |
| <i>R. Esteban Miguel, Roxana Banda Noriega</i>   |        |
| 7. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE ARENAS DE FUNDICIÓN COMO<br>MATERIA PRIMA EN OTROS PROCESOS PRODUCTIVOS .....             | 61     |
| <i>R. Esteban Miguel, Roxana Banda Noriega, Jorge D. Sota, Rosana G. Marcozzi</i>  |        |

**ÁREA TEMÁTICA: AGUA y AMBIENTE**

|   |     |
|---|-----|
| 8. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SU CALIDAD VINCULADA A LA PRESENCIA DE NITRATOS EN EL PARTIDO DE TANDIL .....        | 71  |
| <i>Alejandro Ruiz de Galarreta y Roxana Banda Noriega</i>   |     |
| 9. ANÁLISIS DE LA RECARGA DEL ACUÍFERO FREÁTICO EN LA CUENCA SUPERIOR DEL ARROYO TANDILEOFÚ. PARTIDO DE TANDIL .....          | 81  |
| <i>Alejandro Ruiz de Galarreta y Marcelo Varni</i>  |     |
| 10. ANÁLISIS HIDROLÓGICO EN LA CUENCA DEL ARROYO LANGUEYÚ, PARTIDO DE TANDIL, BUENOS AIRES .....                              | 91  |
| <i>Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni, Roxana Banda Noriega, Rosario Barranquero</i>                                  |     |
| 11. ANÁLISIS HIDROQUÍMICO EN LA CUENCA DEL ARROYO LANGUEYÚ, PARTIDO DE TANDIL .....   | 101 |
| <i>Rosario Barranquero, Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni, Miguel Quiroga y Roberto Landa</i>  |     |
| 12. ESTIMACIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES DEL ARROYO LANGUEYÚ. TANDIL .....  | 111 |
| <i>Adriana Díaz y Roxana Banda Noriega</i>  |     |
| 13. ALTERACION HIDRODINÁMICA POR LA EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA EL ABASTECIMIENTO A LA CIUDAD DE TANDIL ...           | 121 |
| <i>Rosario Barranquero, Esteban Miguel, Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni</i>  |     |
| 14. EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN LA CIUDAD DE TANDIL. PAUTAS PARA SU GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE .....      | 131 |
| <i>Rosario Barranquero, Bettina Latella, Alejandro Ruiz de Galarreta, Roxana Banda Noriega, Marcela Guerrero</i>              |     |
| 15. ANÁLISIS DE FUENTES Y CARGAS CONTAMINANTES Y SU RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO EN TANDIL .....                           | 141 |
| <i>Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Rosario Barranquero, Adriana Díaz, Esteban Miguel, Corina Rodríguez</i> |     |
| 16. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL AGUA EN EL BARRIO CERRO LOS LEONES, TANDIL. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....                      | 153 |
| <i>Corina I. Rodríguez, Alejandro Ruiz de Galarreta, Anahí Tabera</i>   |     |
| 17. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL AGUA EN EL BARRIO CERRO LOS LEONES, TANDIL. HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA .....                  | 161 |
| <i>Corina Rodriguez, Alejandro Ruiz de Galarreta, Miguel Quiroga, Roberto D. Landa</i>  |     |

**ÁREA TEMÁTICA: BIODIVERSIDAD y AMBIENTE**

|  |     |
|--|-----|
| 18. PLANTAS MEDICINALES EN TANDIL .....  | 171 |
| <i>Mariela Higuera, M. Julia Kristensen y Norma Hilgert</i>                          |     |
| 19. LA RETAMILLA, UNA INVASORA EN LAS SIERRAS DE TANDIL .....                        | 183 |
| <i>Paula Pose y M. Julia Kristensen</i>  |     |
| 20. RESERVA NATURAL SIERRA DEL TIGRE: UN ESPACIO SINGULAR PARA LA CONSERVACIÓN ..... | 193 |
| <i>Delti Y. Otamendi; Susana Ricci</i>   |     |

**ÁREA TEMÁTICA: TERRITORIO y AMBIENTE**

|  |     |
|--|-----|
| 21. INDICES DE LA EROSIVIDAD DE LA LLUVIA EN EL PARTIDO DE TANDIL.....                                   | 203 |
| <i>Silvia Falasca y M. Angélica Bernabé</i>  |     |
| 22. CAUSAS DE LA SEQUÍA 1995/1996 SOBRE EL RENDIMIENTO DE PAPA EN EL PARTIDO DE TANDIL .....             | 213 |
| <i>Silvia Falasca, Ana Ulberich y M. José Ciparelli</i>  |     |
| 23. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. COMPARANDO CASOS: USHUAIA CON TANDIL ..... | 223 |
| <i>M. Julia Kristensen</i>   |     |

**ÁREA TEMÁTICA: TURISMO y AMBIENTE**

|  |     |
|--|-----|
| 24. TURISMO DE SOL Y PLAYA + TURISMO CULTURAL, UNA OPORTUNIDAD PARA LA SUSTENTABILIDAD EN EL SUDESTE BONAERENSE .....  | 237 |
| <i>Guillermina Fernández, Aldo Ramos</i>   |     |
| 25. EL PAISAJE COMO PATRIMONIO: ANÁLISIS DE SUS CUALIDADES EN RELACIÓN AL USO TURÍSTICO-RECREATIVO .....               | 247 |
| <i>Susana Ricci, Guillermina Fernández, Silvia Valenzuela, Raúl Castronovo</i>   |     |
| 26. ENTORNOS DE INFLUENCIA AMBIENTAL: PERCEPCIÓN DEL SECTOR DE CABAÑAS DE TANDIL SOBRE EL ROL DE SUS STAKEHOLDERS..... | 257 |
| <i>Guillermina Fernández, Aldo Ramos, Cristina Van Morlegan, Gerónimo Darricades</i>                                   |     |

**ÁREA TEMÁTICA: EDUCACIÓN y AMBIENTE**

27. EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA DE EXTENSIÓN Y  
TRANSFERENCIA A LA COMUNIDAD ..... 269

*Adriana Díaz y Roxana Banda Noriega*

## **PARTICIPANTES**

---

### **BANDA NORIEGA, ROXANA BETTINA**

Ing. Química, UNLP. Ing. Laboral, FRLP, UTN. Especialista en Ingeniería Ambiental, FRLP, UTN y en Gestión de Residuos Peligrosos, CDG, Alemania. Profesional de la CIC-PBA. Dirección y codirección proyectos en Ciencias Ambientales. Profesora Adjunta de la licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Dirección y codirección en la formación de recursos humanos en grado y posgrado. rbanor@fch.unicen.edu.ar

### **BARRANQUERO, ROSARIO S.**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH, UNICEN. Magister en Ciencias Hídricas, UNLPam. Ha sido adscripta diplomada a la docencia FCH, UNICEN. Becaria CONICET Tipo I. Estudiante del doctorado en Ciencias Geológicas, UNC. Integrante CINEA. Tesis de doctorado: “Análisis y evaluación del sistema hidrogeológico ambiental en la cuenca del arroyo Langueyú, Tandil, Buenos Aires”. rosariobarranquero@yahoo.com.ar

### **BERNABÉ, M. ANGÉLICA**

Prof./Lic. en Geografía de la UNICEN y MSc. en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano de la UNMdP. Jefe de Trabajos Prácticos en el área de Cartografía y Teledetección y en Ciencias de la Tierra, FCH, UNICEN. Investigadora del CINEA. Posee diferentes publicaciones en revistas, libros y actas de congresos nacionales e internacionales sobre cartografía y teledetección, uso de la tierra y riesgo. mariangeberna@gmail.com

### **CASTRONOVO, RAÚL J.**

Prof. de Geografía. JTP Semi-exclusivo, cátedras: “Introducción a las Ciencias de la Tierra”; “Geomorfología y Riegos Naturales” y “Recursos Hídricos” de la Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental (DyGA), FCH, UNICEN. Docente de “Introducción a las Ciencias de la Tierra” de la Licenciatura de Gestión Ambiental en la modalidad a distancia, FCH, UNICEN. Investigador de CINEA categoría III SPU. rascas@fch.unicen.edu.ar

### **CIPARELLI, MARÍA JOSÉ**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH. UNICEN. Egresada 2006. Trabaja en auditorías ambientales.

### **CORIA, DORA**

Doctora en Ciencia Política (Universidad del Salvador) y Antropóloga (Universidad de Buenos Aires). Profesora regular de *Metodología de la investigación social I y II* de la FCH, UNICEN. Coordinadora de talleres de tesis en doctorados y maestrías de universidades públicas y privadas e instituciones independientes. Consultora metodológica en instituciones de salud y educación.

### **DARRICADES, GERÓNIMO**

Alumno avanzado de la licenciatura en Diagnóstico y gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Participa del proyecto, diagnóstico ambiental del sector de cabañas en Tandil.

### **DÍAZ, ADRIANA A.**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental (DyGA), FCH, UNICEN. Especialista en Ingeniería Ambiental, FRLP, UTN. Tesista de la Maestría en Ingeniería Ambiental, FRLP, UTN. Ayudante docente, cátedras Contaminación y Técnicas de Saneamiento, de la licenciatura en DyGA, FCH, UNICEN, en la modalidad presencial y a distancia. Integrante del CINEA. Becaria YPF Fundación José A. Estenssoro 2006. [adiaz@fch.unicen.edu.ar](mailto:adiaz@fch.unicen.edu.ar)

### **FALASCA, SILVIA**

Ing. Agrónoma egresada de la FAUBA. Tuvo 2 becas de CONICET y desde 1988 es Investigadora de CONICET. Se desempeñó como profesor titular de las Cátedras de Climatología y Ecología en 4 universidades. Ha publicado en revistas internacionales, congresos nacionales e internacionales y tiene publicaciones en Internet. Actualmente trabaja en el Instituto de Clima y Agua del INTA Castelar. [sfalasca@conicet.gov.ar](mailto:sfalasca@conicet.gov.ar)

### **FERNÁNDEZ, GUILLERMINA**

Prof. y Lic. en Geografía, FCH, UNICEN. MSc. en Evaluación de Impacto Ambiental y MSc. en Gestión pública del Turismo. Dirige el proyecto “La conformación de un espacio serrano como corredor turístico sustentable”. Ha escrito trabajos en temáticas vinculadas a la gestión de recursos turísticos, el patrimonio y la gestión ambiental de los mismos, presentados en revistas y eventos científicos nacionales e internacionales. [guillefr@fch.unicen.edu.ar](mailto:guillefr@fch.unicen.edu.ar)

### **GUERRERO, E. MARCELA**

Prof. y Lic. en Geografía, FCH, UNICEN. MSc. en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano, UNMDP y en Economía Ecológica y Gestión Ambiental, UAB, España. Profesora adjunta en la licenciatura en DyGA, FCH, UNICEN. Directora del Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), UNICEN. Miembro de la Asociación Argentina Uruguaya de Economía Ecológica (ASAUEE). [marguerr@fch.unicen.edu.ar](mailto:marguerr@fch.unicen.edu.ar)

### **GÜÑIRGO, FERNANDO A.**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Ayudante diplomado concursado en la licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental FCH, y en la licenciatura en Alimentos, FCV de la UNICEN. Ha desarrollado actividades de extensión y capacitación en la Cámara Empresaria de Tandil. Además ha realizado trabajos de evaluación de impacto ambiental en el ámbito privado. [f\\_a\\_guinirgo@yahoo.com.ar](mailto:f_a_guinirgo@yahoo.com.ar)

**HIGUERA, MARIELA DE LOURDES**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Participó como alumna adscripta en el proyecto Conservación de Ecosistemas de la Pampa Austral (CINEA). En 2006-2007 participó del voluntariado Universitario de la FCH. Realizó presentaciones en reuniones científicas y de divulgación. Está realizando la Maestría en Tecnología e Ingeniería Ambiental de la Universidad de León, España. mariela\_higuera@hotmail.com

**HILGERT, NORMA I.**

Dra. en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Especializada en etnobiología. Investigadora del CONICET desde el 2004. Actualmente desarrollando estudios etnobiológicos en comunidades rurales ubicadas en regiones boscosas del subtrópico argentino: Uso de mieles silvestres en Misiones y Manejo de cultivos andinos en Yungas del Noroeste. normahilgert@yahoo.com.ar

**KRISTENSEN, MARÍA JULIA**

Dra. en Ciencias Naturales, Lic. en Ecología y Conservación de los Recursos Naturales, UNLP. Especialista en ordenación rural en función del medio ambiente. Profesora Titular del Dpto. de Ciencias Ambientales, FCH, UNICEN. Dirige proyecto de investigación sobre Conservación de Ecosistemas de la Pampa Austral (CINEA) y proyecto de Voluntariado en el Programa de la SPU. Realiza estudios en pastizales naturales. jukristensen@gmail.com

**LANDA, ROBERTO D.**

Médico Veterinario. Profesor de la carrera en grado y de postgrado, FCV, UNICEN. Investigador categoría IV. Co-responsable del Laboratorio de Análisis Bioquímicos y de Minerales, FCV, UNICEN. Ha escrito capítulos de libros, trabajos científicos en revistas y congresos e informes técnicos. Ha participado en proyectos financiados por UNICEN, ANPCYT y CICPBA, así como por laboratorios y empresas. rlanda@vet.unicen.edu.ar

**LATELLA, BETTINA**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH. UNICEN. Egresada 2006. Realizó su tesis de grado titulada "Pautas generales para el manejo integrado del recurso hídrico subterráneo en Tandil".

**MARCOZZI, ROSANA G**

Ing. en Vías de Comunicación. Ing. Civil. Becaria del Laboratorio de Pavimentos e Ingeniería Vial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Plata en 1997. Ingreso al Área Tecnología Vial del LEMIT en diciembre de 1997, en tareas de investigación, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en el medio vial hasta la fecha. Actualmente, Investigadora Asistente de la Comisión de Investigaciones Científicas.

**MIGUEL, ROBERTO ESTEBAN**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Becario CICPBA. Especialista en Ingeniería Ambiental FRLP, UTN. Magister en Ing. Ambiental FRLP, UTN. Tesis “Gestión de Residuos de Arenas de Fundición y su implicancia en el Sistema Hídrico Subterráneo en Tandil”. Auxiliar docente, cátedra Auditoria Ambiental, licenciatura DyGA (modalidad presencial y distancia) FCH, UNICEN. r\_e\_miguel@yahoo.com.ar

**MORRONE, MANUEL**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN, 2007. Tesista adscripto al proyecto de investigación “Diagnóstico medio ambiental -a partir del análisis del uso del suelo- del sector S-SE- de la ciudad de Tandil” 2006-2008, CINEA, UNICEN. Ha participado de publicaciones en la temática medio ambiente. manuelmorrone@gmail.com

**OTAMENDI, DELTI Y.**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Participó en proyectos de educación ambiental y desarrolla actividades vinculadas a la conservación de recursos naturales con aplicación al turismo y educación.

**POSE, MARÍA PAULA**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. De 2003 a 2006 adscripta a las cátedras “Fundamentos de Biología” y “Biogeografía” de la Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Desde 2006 participante del Voluntariado Universitario y del proyecto “Gestión y conservación de ecosistemas en la Pampa Austral”. Coordinadora de Educación Ambiental del Municipio de Tandil. paula\_pose@hotmail.com

**QUIROGA, MIGUEL A.**

Médico Veterinario. Lic. en Sanidad Animal y Dr. en Cs. Veterinarias. Profesor Titular FCV, UNICEN y docente de postgrado. Investigador categoría II, Director Laboratorio de Análisis Bioquímicos y de Minerales de la FCV, UNICEN. Ha escrito capítulos de libros, trabajos científicos en revistas y congresos e informes técnicos. Ha dirigido y participado en proyectos financiados por UNICEN, ANPCYT y CICPBA. mquiroga@vet.unicen.edu.ar

**RAMOS, ALDO**

Prof. y Lic. en Geografía. MSc. en Ecoauditorías y planificación empresarial del medio ambiente. Especialización en Consultoría turística. Colabora como investigador adscripto del CINEA. Docente del nivel terciario en el área de Turismo. Ha desarrollado tareas de consultoría en temáticas vinculadas al patrimonio cultural de los cuales ha escrito y presentado trabajos en revistas y reuniones científicas nacionales e internacionales.

### **RICCI, SUSANA**

Dra. en Ciencias Naturales orientación Ecología, UNLP. Prof. adjunta de las asignaturas “Marcos Naturales y Problemáticas Ambientales de Argentina” y “Ecología” de la licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Desarrolla tareas de investigación como co- directora y directora de proyectos dentro del CINEA en temáticas vinculadas al turismo, la conservación y la educación. sur@fch.unicen.edu.ar

### **RODRÍGUEZ, CORINA IRIS**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Adscripta a la docencia en Recursos Hídricos en la licenciatura en Gestión Ambiental (modalidad a distancia), FCH, UNICEN. Ha realizado y publicado trabajos científicos y de divulgación. Becaria del CONICET. Tesista de la Maestría en Ecohidrología y alumna del Doctorado en Ciencias Naturales, UNLP. corinairis@yahoo.com

### **RUIZ DE GALARRETA, VÍCTOR ALEJANDRO**

Lic. en Geología y Dr. en Ciencias Naturales, FCNyM, UNLP. Especialista en Hidrología Subterránea. Universidad Politécnica de Barcelona, España. Especialista en Hidrología General y Aplicada, CEDEX, Madrid, España. Investigador del CINEA. Dirige proyectos de investigación y becarios de la CIC, YPF-Estensoro, CONICET. Profesional apoyo a la investigación CICPBA. Prof. adjunto FCH, UNICEN. agala@fch.unicen.edu.ar

### **SOTA, JORGE DANIEL**

Químico. Jefe de trabajos prácticos y docente en el área de Tecnologías de los Materiales de la UTN FRLP. Docente en carreras de Postgrado. Desde 1993 ha realiza tareas de investigación, y aplicación en el LEMIT CICPBA como Profesional Principal de Apoyo a la Investigación en el Área Durabilidad del Hormigón. Desarrolla investigaciones en LEMaC - Centro de Investigaciones Viales de la UTN FRLP.

### **TABERA, ANAHÍ ELVIRA**

Médico Veterinaria, FCV, UNICEN. Docente Investigador del Área de Microbiología de los Alimentos, Departamento de Tecnología de los Alimentos, UNICEN. Docente en la carrera de Medicina Veterinaria y la Licenciatura de Tecnología de los Alimentos. Tutora y evaluadora de tesis de grado de ambas carreras. Participa en proyectos de investigación correspondientes al programa de incentivos de la SPU del Ministerio de Educación.

### **ULBERICH, ANA CRISTINA**

Cartógrafo y MSc. en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano, UNMdP. Profesora del área “Cartografía y Teledetección”, FCH, UNICEN. Investigadora del CINEA y del Programa de Incentivos, categoría III SPU, FCH, UNICEN. Dirige tesis y proyecto de investigación. Coordina proyecto de extensión. Ha realizado ponencias y publicaciones en la temática cartografía, educación y medio ambiente. ulberich@fch.unicen.edu.ar

**VALENZUELA, SILVIA**

Prof. de Geografía, FCH-UNICEN y MSc. Evaluación de Impacto Ambiental, Instituto de Investigaciones Ecológicas, Málaga, España. Docente de la licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental, de las licenciaturas en Turismo. Investigador del CINEA categoría III SPU. Actualmente, integrante del Proyecto: *“La conformación de un espacio serrano como corredor turístico sustentable”*. [sivale@fch.unicen.edu.ar](mailto:sivale@fch.unicen.edu.ar)

**VAN MORLEGAN, CRISTINA**

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH. UNICEN. Actualmente se desempeña como auxiliar graduado dentro del proyecto *“La conformación de un espacio serrano como corredor turístico sustentable”*. Adscripta en *“Gestión ambiental, turismo y Ecoturismo”* de la carrera de Turismo (modalidad virtual), FCH, UNICEN. Su tema de tesis. La gestión sustentable del turismo de aventura en Tandil.

**VARNI, MARCELO R.**

Dr. en Ingeniería, investigador de Instituto de Hidrología de Llanuras desde 1985, docente de la Facultad de Ciencias Humanas desde 1997 y de varios programas de postgrado en el país. Ha producido más de cien trabajos científicos publicados en libros, revistas y actas de congresos y numerosos informes técnicos. Ha dirigido y participado en proyectos financiados por la UNICEN, ANPCYT y CICPBA. [varni@faa.unicen.edu.ar](mailto:varni@faa.unicen.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

---

*Dora L. Coria*

El Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA)<sup>1</sup> dependiente de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), presenta su segunda compilación de trabajos, todos ellos vinculados con el diagnóstico, la planificación y la gestión del ambiente en la perspectiva de la interrelación sociedad y naturaleza.

En este sentido, el conjunto de las producciones, se instalan en la perspectiva desde la cual la cuestión ambiental es asumida en clave de complejidad. Esto significa que implícitamente las problemáticas de la producción de conocimiento se sostienen sobre premisas epistemológicas y metodológicas específicas para el abordaje de la investigación en las ciencias ambientales, pero sin perder de vista la necesidad de articular los conocimientos a partir de la multidimensionalidad que este tipo de análisis requiere. (Leff, E: 2000)

Es así que los trabajos que se reúnen en esta publicación conservan los perfiles disciplinares de sus autores a la vez que coadyuvan a un propósito común, tal como lo es el de diseñar propuestas de acción e intervención como así también acordar estrategias de gestión, que faciliten un desarrollo sustentable del sistema ambiental bajo estudio, situándose la coordenada espacial en la ciudad de Tandil (Argentina).

Las producciones académicas que conforman esta compilación, se identifican entre sí, ya que reconocen la necesidad de adoptar una visión social integral en concordancia con las problemáticas ambientales. Así es que ofrecen de manera implícita o explícita un material rico en consideraciones tanto teóricas como observacionales, que nos permite pensar en la necesidad de análisis metodológicos y epistemológicos desde los cuales sea posible interpelar a los criterios disciplinares específicos.

Bajo esta perspectiva, es que se visualiza al conjunto de las investigaciones con un potencial capaz de alcanzar conceptos articuladores entre los procesos sociales y los procesos ambientales, de tal manera que ello permita avances en la exploración de nuevos instrumentos teóricos y metodológicos que posibiliten interpretar la compleja trama de interacciones subyacentes en las investigaciones sobre el ambiente y sus relaciones con la sociedad y la cultura. (García, R: 2000)

En esa dirección es que el CINEA, propicia la interacción de sus investigadores con la comunidad, desarrollando actividades de investigación, docencia y extensión como estrategias diferentes y complementarias para dar respuestas a los desafíos epocales y aportar a la solución de las problemáticas emergentes del riesgo global y sus impactos en las comunidades humanas y naturales.

---

<sup>1</sup> <http://cinea.fch.unicen.edu.ar> - [www.cinea-unicen.org.ar](http://www.cinea-unicen.org.ar)

En el marco de lo antedicho es que los integrantes de Centro, producen información sistemática a través de sus investigaciones; se preocupan por los procesos de transferencia de conocimiento, y valoran la orientación y la capacitación, todas ellas acciones para alcanzar objetivos que requieren de actividades con un enfoque orientado hacia la pluridisciplinariedad.

De esta manera, los trabajos de investigación ofrecen la posibilidad de que sus lectores avancen hacia una lectura no solo articulada sino también integrada de las diversas temáticas locales vinculadas al ambiente, las que a su vez son expresión del complejo mapa de decisiones a la hora de la intervención mediante propuestas concretas.

Como ya dijimos en la primera presentación de nuestros trabajos, este grupo de investigación se propone generar respuestas que permitan proporcionar pautas de acciones prácticas y específicas por cada caso que se plantea, de manera tal que sea posible alcanzar soluciones mediante aquellas estrategias más adecuadas a la resolución de los problemas ambientales locales. Estos objetivos requieren del entendimiento de los aspectos vinculados con la dinámica ecológica, social, económica, política y cultural en los que se enmarca el desarrollo local, las empresas y otras organizaciones de la comunidad.

En el mencionado contexto, el CINEA presenta su segunda publicación que compila los trabajos de sus integrantes e incorpora las producciones de jóvenes graduados que han inscripto sus tesis y actividades de investigación en los Proyectos de Investigación desarrollados en el Centro.

Como en la primera publicación, los trabajos tienen por destinatarios a profesionales, docentes, investigadores, tomadores de decisiones, y a toda persona interesada en las problemáticas ambientales locales.

Una vez más las cuestiones específicas de cada trabajo, dan lugar en su conjunto, a una diversidad temática y diferentes grados de interés y aplicabilidad, instalando la cuestión ambiental como problemática urgente.

En clave de sistematicidad, anticipamos a los lectores que las presentaciones que integran la publicación fueron organizadas de acuerdo a áreas temáticas, reseñando cada una de ellas los puntos relevantes de cada trabajo. Entendemos que de esta manera, colaboramos a que no se pierdan de vista las posibles articulaciones que pueden encontrarse al realizar una lectura profunda de los trabajos, como así también la posibilidad de relevar las correspondientes ideas fuerza a través de las cuales es posible alcanzar los niveles de integración deseables.

## **Área Temática: ESPACIO URBANO y AMBIENTE**

### **1. La urbanización de una ciudad intermedia argentina: Tandil. Problemas ambientales y planificación.** *Raúl Castronovo y Silvia Valenzuela*

Presenta un análisis del marco conceptual de las formas de urbanización actual las cuales provocan una intensificación de los problemas ambientales. Pone de manifiesto que los procesos de planificación y gestión son el arma más efectiva para iniciar la etapa del cambio en el manejo de este tipo de sistemas. El estudio de caso analiza a la ciudad de Tandil, considerada una ciudad de rango intermedio.

### **2. La Huella Ecológica de Tandil. Un indicador espacial de la sustentabilidad urbana.** *Fernando Güiñirgo y Marcela Guerrero*

Evalúa, en términos espaciales, la apropiación de materia y energía proveniente de ecosistemas productivos extra-urbanos necesarios para la satisfacción de las necesidades de consumo y absorción de residuos de la ciudad de Tandil para el año 2004, empleando el indicador llamado Huella Ecológica desarrollado por William Rees y Mathis Wackernagel (1991, 1996).

### **3. Uso del suelo y problemas ambientales en la subcuenca del arroyo del Fuerte. Tandil.** *M. Angélica Bernabé*

Destaca el crecimiento de la urbanización del sector S, SE y SW de la ciudad de Tandil, sobre el ámbito serrano, solapándose sobre la subcuenca del arroyo de Fuerte; aspecto que afecta el escurrimiento superficial. El gran valor paisajístico, sumado al endeble plan de ordenamiento territorial, potencia el interés del sector inmobiliario-turístico por ocupar el área con emprendimientos edilicios. Describe problemas ambientales derivados de la inundación y la erosión hídrica. Presenta alternativas de mitigación.

### **4. La dinámica del uso del uso del suelo en el sector S-SE de la ciudad de Tandil.** *Ana C. Ulberich, Manuel Morrone y M. Angélica Bernabé*

Presenta los cambios del uso del suelo que muestran una impronta dinámica a favor del uso urbano, a partir del registro del uso histórico que surge de la comparación de mapeos realizados sobre productos teledetectados y trabajo de campo, de un sector de la ciudad de Tandil que incluye el área aledaña al trabajo anterior.

### **5. El crecimiento urbano en torno a los paseos del Parque Independencia y Lago del Fuerte.** *Ana C. Ulberich*

A partir de la comparación de mapeos con distintos cortes históricos (años 1973, 1981, 1995, 2003 y 2006), analiza la evolución del uso del suelo, para medir el crecimiento urbano sobre el medio natural y detectar áreas con problemas ambientales como la pérdida de paisaje serrano y el riesgo de inundación. Los mapeos se realizan sobre fotografías aéreas, imágenes satelitales y trabajo de campo.

## **Área Temática: INDUSTRIA y AMBIENTE**

### **6. Problemática asociada a la disposición de residuos de arenas de fundición como material de relleno en Tandil.** *Esteban R. Miguel, Roxana Banda Noriega*

Realiza una caracterización general de los residuos de arenas de moldeo y noyería (RAF) generados en la industria de la fundición en la ciudad de Tandil. Describe la disposición final de dichos residuos y presenta un relevamiento preeliminar de sitios de disposiciones de RAF realizado en el período 2007-2008. De esta forma, contribuye al conocimiento de la actual gestión de los RAF en la ciudad de Tandil

### **7. Valorización de residuos de arenas de fundición como materia prima en otros procesos productivos.** *Esteban Miguel, Roxana Banda Noriega, Jorge Daniel Sota, Rosana G. Marcozzi*

A partir de un diagnóstico de situación sobre la generación de residuos de arenas de fundición (RAF) en la ciudad de Tandil, plantea alternativas posibles para valorizar los residuos, en especial su utilización como insumos o materias primas en otros procesos productivos, de manera tal de contribuir a la gestión integral de los mismos. Presenta avances alcanzados hasta el momento utilizando un tipo específico de RAF como agregados en hormigones de cemento *portland* y mezclas asfálticas en caliente evaluándose para ambos casos la factibilidad técnica y ambiental.

## **Área Temática: AGUA y AMBIENTE**

### **8. Caracterización del recurso hídrico y su calidad vinculada a la presencia de nitratos en el partido de Tandil.** *Alejandro Ruiz de Galarreta y Roxana Banda Noriega*

Efectúa la caracterización del recurso hídrico superficial y subterráneo del partido de Tandil a partir del análisis hidrogeológico. Asimismo, a través de muestras de agua subterránea, determina las conductividades y las concentraciones de nitratos a efectos de obtener una línea de base regional y explicar las variaciones debidas a las diferentes actividades antrópicas.

### **9. Análisis de la recarga del acuífero freático en la cuenca superior del arroyo Tandileofú. Partido de Tandil.** *Alejandro Ruiz de Galarreta y Marcelo Varni*

En base a la caracterización geohidrológica de la cuenca superior del arroyo Tandileofú, cuya superficie es de 214 km<sup>2</sup>, de acuerdo a estudios de antecedentes geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos e hidroquímicos: -Analiza las variaciones de la recarga hídrica subterránea en la cuenca. -Determina la recarga mediante la aplicación del método de balance de masas, a partir del valor medio de cloruros obtenido de las precipitaciones en Tandil y su cotejo con el análisis areal de las concentraciones de dicho ión en 62 muestras del nivel superior del acuífero freático.

**10. Análisis hidrológico en la cuenca del arroyo Langueyú, partido de Tandil, Buenos Aires.** *Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni, Roxana Banda Noriega, Rosario Barranquero*

Presenta la caracterización geohidrológica y análisis preliminar del flujo subterráneo en la cuenca del arroyo Langueyú, dentro de la cual se incluye la ciudad de Tandil en el sector de cabeceras. Analiza la dinámica del flujo subterráneo y las variaciones de salinidad a través de mapas de equipotenciales e isoconductividades.

**11. Análisis hidroquímico en la cuenca del arroyo Langueyú, partido de Tandil.** *Rosario Barranquero, Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni, Miguel Quiroga y Roberto Landa*

Caracteriza el recurso hídrico subterráneo en la cuenca del arroyo Langueyú respecto a su hidroquímica, a partir de analizar los siguientes parámetros: conductividad eléctrica específica (CE), alcalinidad, dureza, y concentraciones de bicarbonatos, sulfatos, cloruros, sodio, potasio, calcio, magnesio y nitratos.

**12. Estimación de cargas contaminantes del arroyo Langueyú. Tandil.** *Adriana Díaz y Roxana Banda Noriega*

Realiza un diagnóstico preliminar a través de la identificación y caracterización de las cargas contaminantes generadas por las actividades industriales instaladas en inmediaciones del Arroyo Langueyú, en el sector donde fluye a cielo abierto. La estimación de las cargas se efectúa en función de la información antecedente y de la metodología de evaluación rápida de contaminación (OMS). Se definen parámetros claves como indicadores de impacto al sistema.

**13. Alteración hidrodinámica por la extracción de agua subterránea para el abastecimiento a la ciudad de Tandil.** *Rosario Barranquero, Esteban Miguel, Alejandro Ruiz de Galarreta, Marcelo Varni*

Determina que la explotación del recurso hídrico subterráneo para abastecimiento de agua de red a la ciudad de Tandil genera un impacto en la hidrodinámica del acuífero freático a nivel regional. La afectación a la dinámica del flujo presenta variaciones temporales de acuerdo a la presión sobre el recurso (caudales extraídos) y a la presencia de excesos o déficit en el balance hidrológico.

**14. El manejo del recurso hídrico subterráneo en la ciudad de Tandil. Pautas para su gestión ambiental sustentable.** *Rosario Barranquero, Bettina Latella, Alejandro Ruiz de Galarreta, Roxana Banda Noriega, Marcela Guerrero*

Analiza la gestión del recurso hídrico en la ciudad de Tandil proponiendo, a partir del manejo actual (2006), pautas de gestión que contribuirían a evitar su deterioro futuro tanto en cantidad como calidad. Dada la importancia de un marco legal que regule esa gestión, evalúa también en qué medida dicho manejo, por parte del ente municipal en la ciudad de Tandil, se adecua a la normativa nacional y provincial vigente.

**15. Análisis de fuentes y cargas contaminantes y su relación con el recurso hídrico en Tandil.** *Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Rosario Barranquero, Adriana Díaz, Esteban Miguel, Corina Rodríguez*

Efectúa el análisis de diferentes fuentes y cargas contaminantes que recibe el ambiente, tanto en el ámbito rural como las generadas por las actividades desarrolladas en el sector urbano e industrial. A partir del mismo, evalúa el impacto actual o potencial sobre el recurso hídrico en la cuenca del arroyo Languyú (694 km<sup>2</sup>) hasta el límite con el partido de Ayacucho, donde se ubica la ciudad de Tandil.

**16. Problemática ambiental del agua en el barrio Cerro Los Leones, Tandil. Análisis microbiológico.** *Corina I. Rodríguez, Alejandro Ruiz de Galarreta, Anahí Tabera*

Caracteriza y evalúa las condiciones de explotación y uso doméstico del recurso hídrico subterráneo, relacionados con la disposición de los efluentes *in situ* en el Barrio Cerro Los Leones, carente de servicios sanitarios. Dicho manejo, sumado a las condiciones en las que habitan sus pobladores y a la falta de planificación y control, generan impactos tanto sobre la calidad del agua subterránea, en este caso evaluados mediante parámetros bacteriológicos, así como sobre la calidad de vida de la población.

**17. Diagnóstico ambiental del agua en el barrio Cerro Los Leones, Tandil. Hidrodinámica e hidroquímica.** *Corina Rodríguez, Alejandro Ruiz de Galarreta, Miguel Quiroga, Roberto D. Landa*

Evalúa la hidrodinámica e hidroquímica del sistema hídrico subterráneo en la zona del Barrio Cerro Los Leones. Analiza el movimiento del agua del acuífero y detecta en laboratorio los iones mayoritarios presentes en la misma, prestando especial atención a las concentraciones de nitratos, lo que permite determinar la calidad química del agua para consumo humano.

## **Área Temática: BIODIVERSIDAD y AMBIENTE**

**18. Las plantas medicinales en Tandil.** *Mariela Higuera, M. Julia Kristensen y Norma Hilgert*

Constata si en las sierras de Tandil crecen plantas con potencial medicinal que los pobladores recolectan y comercian. Se encontró que: la flora medicinal que compone la vegetación de Tandil es potencialmente más numerosa de lo que reconocía hasta hoy la bibliografía; que la población encuestada no usa las plantas medicinales de su entorno y que no existe un comercio local de las plantas medicinales de las sierras de Tandil.

**19. La retamilla, una invasora en las sierras de Tandil.** *M. Paula Pose y M. Julia Kristensen*

Presenta la problemática de las invasiones biológicas, indagando sobre la presencia de la retamilla (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson) en las sierras de Tandil y los factores del medio físico natural y/o antrópicos que podrían vincularse con su propagación.

**20. Reserva natural Sierra del Tigre: un espacio singular para la conservación.** *Delti Y. Otamendi; Susana Ricci*

Valoriza los recursos naturales de flora y fauna, en la Reserva Natural Sierra del Tigre, un espacio público de conservación, en función de sus relaciones ecológicas y su potencial educativo y turístico recreativo.

**Área Temática: TERRITORIO y AMBIENTE**

**21. Índices de la erosividad de la lluvia en el Partido de Tandil.** *Silvia Falasca y M. Angélica Bernabé*

Analiza las precipitaciones y estima el factor de erosividad R de la lluvia con diferentes metodologías: Wischmeier, Fournier, Icona, Roose y Arnoldous, mediante la utilización de parámetros y variables meteorológicas más comunes que la intensidad horaria de la precipitación. La distribución anual de las erosividades indica que los valores más elevados acontecen en los meses primavera-estivales y los más bajos en los invernales.

**22. Causas de la sequía 1995/1996 sobre el rendimiento de papa en el Partido de Tandil.** *Silvia Falasca, Ana Ulberich y M. José Ciparelli*

Estudia las causas que determinaron la merma en el rinde de papa durante 1995/96 en el partido de Tandil. Estima las constantes hidrológicas edáficas hasta la profundidad de la rizósfera del cultivo de papa. Calcula el balance hídrico diario. Analiza la climatología del agua edáfica y los almacenajes de agua del suelo para las cuatro fases del cultivo. Determina la necesidad de riego complementario, que hubiera sido necesario aplicar para todo el ciclo del cultivo.

**23. Análisis de alternativas en la ordenación del territorio. Comparando casos: Ushuaia con Tandil.** *M. Julia Kristensen*

Presenta un ejercicio metodológico basado en un SIG aplicado para el caso de Ushuaia y propone esta herramienta para la ordenación del territorio en Tandil que contribuya a resolver conflictos ambientales. Se reconoce que Tandil y Ushuaia comparten procesos de crecimiento poblacional y turístico en las que el atractivo paisajístico juega un rol importante y que su territorio es demandado para diversas actividades, a menudo incompatibles entre sí.

## **Área Temática: TURISMO y AMBIENTE**

### **24. Turismo de sol y playa + turismo cultural, una oportunidad para la sustentabilidad en el sudeste bonaerense.** *Guillermina Fernández, Aldo Ramos.*

Analiza la posible coexistencia del turismo de sol y playa con el turismo cultural, con el fin de reducir la estacionalidad del primero y potenciar el segundo estableciendo una estrategia de complementariedad basada en la cantidad de recursos potenciales que tiene el área que permitan proponer, incluso nuevos productos turísticos bajo criterios sustentables.

### **25. El paisaje como patrimonio: análisis de sus cualidades en relación al uso turístico-recreativo.** *Susana Ricci, Guillermina Fernández, Silvia Valenzuela, Raúl Castronovo*

Estudia los recursos del sistema serrano de Tandilia en relación a los ejes de circulación: ruta nacional N° 226 y ruta provincial N° 74 como corredores turísticos sustentables. Analiza los componentes naturales y culturales del paisaje y su integración para la interpretación de cualidades vinculadas a la diversidad, calidad y fragilidad del paisaje. Dichos atributos brindan valiosa información para evaluar la capacidad paisajística en relación a la implementación y/o evaluación de acciones en el territorio.

### **26. Entornos de influencia ambiental: percepción del sector de cabañas de Tandil sobre el rol de sus stakeholders.** *Guillermina Fernández, Aldo Ramos, Cristina Van Morlegan, Gerónimo Darricades*

Analiza si el rol de los grupos de interés (*stakeholders*) de las empresas de cabañas en Tandil pueden influir en la toma de decisión de incorporar acciones de gestión ambiental. Para ello se realizaron entrevistas donde se observó: que tienen poca o nula influencia en la incorporación de prácticas ambientales; que gran parte de las decisiones están condicionadas por el mercado; y que es necesario estrechar vínculos y generar otros ausentes.

## **Área Temática: EDUCACIÓN y AMBIENTE**

### **27. Educación ambiental como estrategia de extensión y transferencia a la comunidad.** *Adriana Díaz y Roxana Banda Noriega*

Plantea actividades de extensión y transferencia en el ámbito formal bajo la concepción de la Educación Ambiental a partir de información relevada en campo y los conocimientos sobre las condiciones sanitarias y la dinámica del recurso hídrico subterráneo. Determina objetivos que apuntan a conocer, comprender y valorar el recurso y generar estrategias para un uso sustentable.





Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales  
<http://cinea.fch.unicen.edu.ar> [www.cinea-unicen.org.ar](http://www.cinea-unicen.org.ar)

“Estudios Ambientales II: Tandil y área de influencia” es una publicación en formato de CD del Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), que compila trabajos de investigación vinculados con el diagnóstico, la planificación y la gestión del ambiente .

En este sentido, el conjunto de producciones conservan los perfiles disciplinares de sus autores a la vez que colaboran a un propósito común, orientado al diseño de propuestas de acción e intervención, como así también al acuerdo de estrategias de gestión, que contribuyan al desarrollo sustentable del sistema ambiental bajo estudio.

Los trabajos que integran esta publicación fueron agrupados y organizados en las áreas temáticas: espacio urbano, industria, agua, biodiversidad, territorio, turismo y educación. De esta manera, ofrecen la posibilidad de avanzar hacia una lectura articulada e integrada de los diversos temas presentados; y tiene por destinatarios a profesionales, docentes, estudiantes, tomadores de decisiones, y toda persona interesada y comprometida con el ambiente.



**REUN**  
Red de Editoriales de  
Universidades Nacionales



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
HUMANAS**  
**UNICEN**



**UNICEN**  
Universidad Nacional del Centro  
de la Provincia de Buenos Aires

ISBN 978-950-658-272-2