



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



## TITULO: ESTRATEGIAS DE EXTENSIÓN CON ESCUELAS SECUNDARIAS. EXPERIENCIA PILOTO.

EJE: Incorporación curricular de la extensión.

AUTORES: Morresi, María del Valle; Marcus, Ramiro; Cristina, Ignacio; Contini, Guillermo

REFERENCIA INSTITUCIONAL: Departamento de Hidrología. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas- Universidad Nacional del Litoral.

CONTACTOS: [valle@fich1.unl.edu.ar](mailto:valle@fich1.unl.edu.ar), [ramiromarcus@gmail.com](mailto:ramiromarcus@gmail.com),  
[icristin@fich.unl.edu.ar](mailto:icristin@fich.unl.edu.ar), [gcontini@fich.unl.edu.ar](mailto:gcontini@fich.unl.edu.ar)

### RESUMEN

La extensión y transferencia al medio de los conocimientos por parte de los investigadores es uno de los objetivos principales en los que la Universidad Nacional del Litoral ha puesto sus esfuerzos en los últimos años. La Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas como Unidad Académica propone como misión formar Recursos Humanos capacitados para el desenvolvimiento y desempeño profesional en áreas de desarrollo en el campo de los Recursos Naturales. Para cumplir con este desafío la Academia propone el desarrollo de actividades de extensión a otros establecimientos educativos públicos y privados.

Este trabajo se enmarca dentro de las actividades de extensión propuestas en el Proyecto de Extensión de Interés Social "RED DE CAPACITACIÓN PARA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN HÍDRICA – CIUDAD DE SANTA FE" de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), Universidad Nacional del Litoral (UNL) y presenta los resultados obtenidos de la concreción de las tareas realizadas hasta este momento con escuelas secundarias piloto de la ciudad de Santa Fe y zonas aledañas, ciudadanos y organizaciones de la comunidad del barrio al cual pertenece la escuela.

La presentación incluye la selección de los destinatarios, instancias de capacitación y talleres de difusión y concientización sobre la base del cuidado y preservación de los recursos naturales. Se muestran los mapas meteorológicos generados como herramienta didáctica utilizada y se presentan conclusiones elaboradas por los beneficiarios del proyecto como una respuesta de los actores sociales hacia la Universidad. Se espera lograr ciudadanos (recursos humanos) conocedores del problema social planteado, capacitados



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



para interpretar la distribución espacial de las variables meteorológicas y divulgar los conocimientos básicos adquiridos a los demás integrantes de la sociedad.

## INTRODUCCIÓN

El deterioro del medioambiente es una amenaza que el mundo no ha superado aún. Muchas son las investigaciones realizadas acerca del cambio climático con la intención de buscar las causas de la ocurrencia de las diferentes catástrofes sucedidas en los últimos años.

La coincidencia de numerosos estudios realizados recae en la acción del hombre como factor principal de las alteraciones del ciclo hidrológico y en la necesidad de concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de la preservación de los recursos naturales.

En Argentina, así como en el resto de los países de América Latina, en las últimas décadas han aumentado significativamente los daños que causan eventos naturales extremos, ya sean de origen meteorológico o geofísico, que devienen en desastres no sólo ecológicos sino económicos y sociales de envergadura. En la mayoría de los casos, estos desastres no sólo tienen origen natural sino también antrópico, es decir son causados por acciones humanas, o éstas han contribuido fuertemente a que ocurran. De este modo se puede afirmar que existe una **construcción social del desastre** (CEPAL, 2003).

La actividad de los centros de investigación y desarrollo del sistema científico-tecnológico nacionales y provinciales, ha permitido alcanzar un alto grado de conocimiento del medio regional y su problemática, y desarrollar herramientas y técnicas adecuadas para enfrentar las amenazas del medioambiente. <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=474>

Al mismo tiempo, la acción propia de las universidades y centros de investigación se potencia con las prioridades establecidas en los Programas Nacionales de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación.

Sin embargo, la creciente concientización por la preservación del medio ambiente no ha generado aún acciones prácticas significativas en relación a esta problemática del medio ambiente urbano. En este sentido, es de esperar que la divulgación de conceptos ligados al proceso de generación de las inundaciones urbanas ayude a un mayor grado de concientización generalizado, en particular de funcionarios, planificadores urbanos y grupos ambientalistas. (Bachiega y otros, 2003)

La valoración de causas y consecuencias realizada con posterioridad al desastre pone en evidencia el desajuste entre la naturaleza y los comportamientos y prácticas de nuestra sociedad. La no ejecución en tiempo y forma de las obras previstas, la inexistencia de



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



medidas de prevención (sistemas de alerta y planes de contingencia que guiaran el accionar de las instituciones antes, durante y con posterioridad al desastre), la confusión respecto de los roles y responsabilidades institucionales, la ineficacia del marco legal sobre el ordenamiento y uso del suelo y las debilidades institucionales, son sólo algunos de los muchos rasgos que ponen a la luz las debilidades, tanto del Estado como de la sociedad civil.

Entender que en ciudades como Santa Fe la inundación es siempre "posible" y que hay que estar preparado para convivir con ella es la clave de un cambio cultural que debe abarcar a todos los sectores de la sociedad. Es ese cambio de actitud el motor de transformación que podrá movilizar acciones en un esquema coordinado, orgánico y basado en el principio del conocimiento como instrumento fundamental para la materialización de respuestas acordes al accionar de la naturaleza. (FICH, 2004).

Durante los últimos años la sociedad argentina ha tomado cierto grado de conciencia en relación con la vulnerabilidad y de la gestión de sus recursos hídricos, dándole la motivación para corregir el rumbo actual. El primer paso en esa dirección es definir la visión que conduzca a una base jurídica sólida que garantice una gestión eficiente y sustentable de los recursos hídricos para todo el país. (SSRH y otros, 2003)

El conocimiento y la puesta en práctica de estos principios es la base del desarrollo futuro de las sociedades; es un proceso que se construye especialmente en los jóvenes estudiantes a través de experiencias concretas que desarrollen la cultura del agua, y esa cultura se logra sobre la base de la EDUCACIÓN.

### **NECESIDAD DE CONOCER Y DIVULGAR**

Una de las carencias evidenciadas es la falta de concientización y participación de la sociedad, en parte por desconocimiento del contexto dinámico en que viven y las transformaciones futuras a que está sujeto. En este sentido se detecta la necesidad de vincular a los jóvenes estudiantes, futuros ciudadanos y profesionales, con problemas de la realidad para desarrollar un pensamiento divergente capaz de generar espíritus superadores y comprometidos con la interpretación del comportamiento de los fenómenos naturales. (Ward et Lee, 2002)

El conocimiento de la distribución espacial y temporal de las variables meteorológicas, posiciona a los ciudadanos en un escalón social privilegiado para la gestión de la



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



información hídrica respecto a posibles intervenciones futuras y participación ciudadana cuando condiciones críticas del medio ambiente así lo requieran.

La gestión de recursos naturales se compone de distintas etapas: evaluación, diagnóstico, planificación, gerenciamiento y control; fundamentalmente implica el manejo adecuado de la información para diseñar acciones para la remediación y recuperación.

Por otra parte, la extensión y transferencia al medio de los conocimientos por parte de los investigadores es uno de los objetivos principales en los que la Universidad Nacional del Litoral ha puesto sus esfuerzos en los últimos años. La Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas como Unidad Académica propone como misión formar Recursos Humanos capacitados para el desenvolvimiento y desempeño profesional en áreas de desarrollo en el campo de los Recursos Naturales.

El Proyecto de Extensión de Interés Social propuesto tiene la finalidad de capacitar a alumnos y docentes de escuelas secundarias de la ciudad de Santa Fe y zonas aledañas para que conozcan el comportamiento de las variables meteorológicas en su hábitat (urbano y suburbano), mediante la generación de mapas meteorológicos.

Estos actores serán conocedores del problema social planteado y serán recursos humanos capacitados para realizar un seguimiento de la distribución espacial de las variables meteorológicas y divulgar los conocimientos adquiridos a los demás integrantes de la sociedad.

Los mapas meteorológicos se confeccionaron con datos de Estaciones Meteorológicas Automáticas distribuidas en la ciudad de Santa Fe y en las localidades de Monte Vera y Angel Gallardo (Figura 1). Las estaciones meteorológicas utilizadas pertenecen al Centro de Información Meteorológica (CIM) de la FICH, de la Municipalidad de la ciudad de Santa Fe, del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente (MASPyMA) de la Provincia de Santa Fe y de la Escuela Normal Superior N° 32 "Gral. San Martín" (ENS).

El CIM asesoró a la Escuela Normal Superior N° 32 en la compra de la Estación Meteorológica y del instrumental meteorológico.

En la Foto 1 se muestra la Estación Automática que opera el CIM en la FICH. En la Foto 2 se puede observar la instalación de la Estación completa en la Escuela Normal.

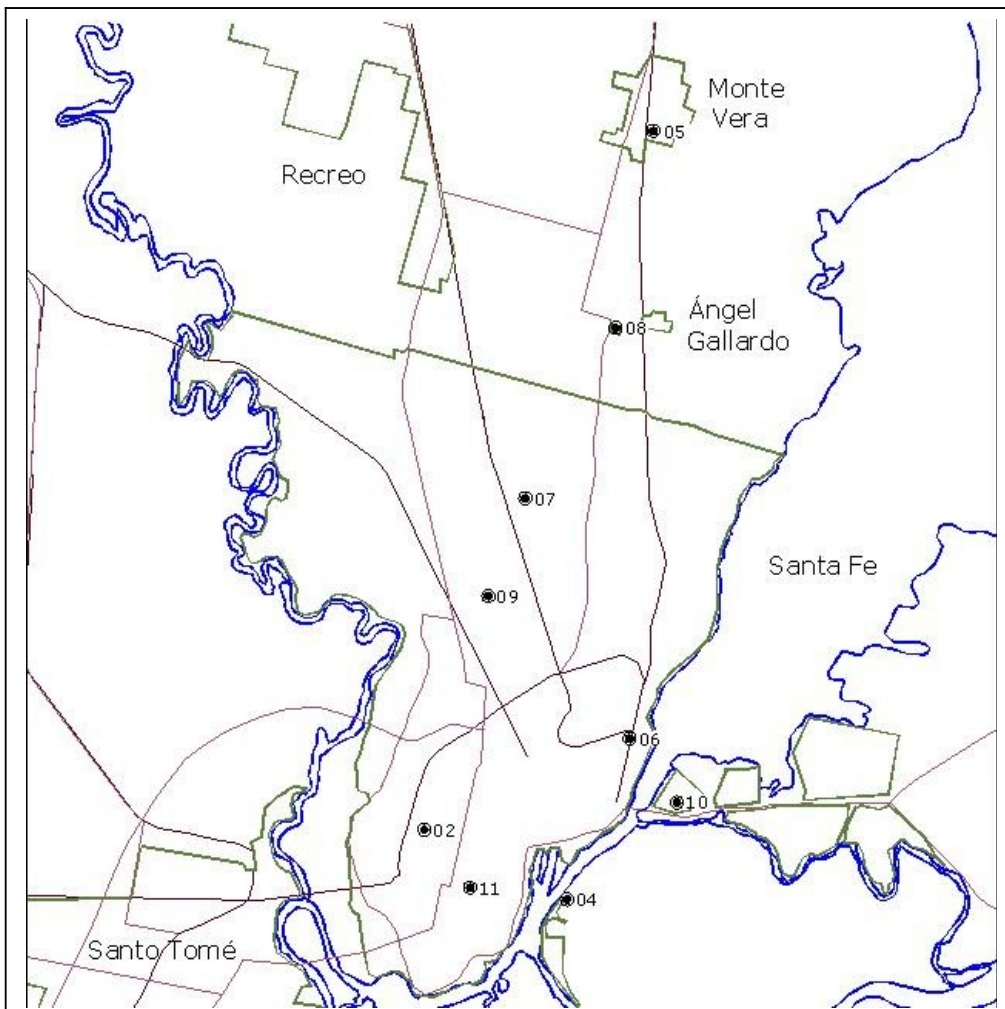


Figura 1. Estaciones meteorológicas de la ciudad de Santa Fe y localidades aledañas.

Referencias:

Las estaciones 01 a 08 son de la Municipalidad de la ciudad de Santa Fe.

|                    |   |
|--------------------|---|
| 01- Sauce Viejo    | Altos del Sauce (no aparece en imagen)  |
| 02- Santa Fe       | Hospital de Niños                       |
| 03- Santa Rosa     | Edificio Comunal (no aparece en imagen) |
| 04- Santa Fe       | Deleg. Alto Verde                       |
| 05- Monte Vera     | E.E.T. N° 324                           |
| 06- Santa Fe       | Base Arizu                              |
| 07- Santa Fe       | Jardín Botánico                         |
| 08- Angel Gallardo | E.E.T. N° 690                           |
| 09- Santa Fe       | Peñaloza y Castelli (MASPyMA)           |
| 10- Santa Fe       | Ciudad Universitaria (CIM)              |
| 11- Santa Fe       | E.E.M. N° 32 (ENS)                      |





**Foto 1.** Estación Meteorológica Automática del CIM. FICH.



**Foto 2.** Estación Meteorológica. Escuela Normal. Instalación y Asesoramiento del Personal del CIM.

### Por qué las escuelas?

La adquisición de conocimientos es la mejor arma para enfrentar y solucionar situaciones del mundo real. Esto se logra a través de la educación.

Las instituciones educativas se caracterizan por poseer la misión de impartir conocimientos y son la cuna del almacenamiento de la información por lo que se decidió realizar esta experiencia piloto con algunas escuelas de la ciudad de Santa Fe y alrededores que reunían algunas características: establecimientos escolares de Nivel Medio y Técnico de la ciudad de Santa Fe y localidades cercanas algunos con instrumental meteorológico totalmente en funcionamiento y otros con la posibilidad de adquirirlo o refuncionalizarlos.

Se destaca la importancia de los alumnos y profesores de las escuelas como agentes educadores y multiplicadores del conocimiento y la concientización de la sociedad.

La capacitación también incluyó el desarrollo de destrezas en la elaboración de atlas meteorológicos, la lectura e interpretación de los mismos.

En este sentido el proyecto prevé el desarrollo de pensamiento divergente de alumnos de las escuelas secundarias para resolver problemas reales referidos a recursos naturales en el

contexto social al que pertenecen, promoviendo la expansión de las capacidades sociales, el mejoramiento de la calidad de vida de la población objetivo y el impacto de las acciones al territorio a través de las siguientes acciones.

- 1- Impulsar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia interdisciplinaria de formación continua, que favorezca el reconocimiento de problemas y demandas sociales.
- 2- Promover la utilización de metodologías adecuadas para resolver situaciones críticas antes, durante y después de la presencia de amenaza hídrica.
- 3- Conformar una red de difusión y concientización sobre la base del cuidado y preservación de los recursos naturales.

Las Fotos 3 y 4 muestran a alumnos de la Escuela Normal Superior N° 32 “Gral. San Martín” en una de las instancias de capacitación en el año 2010 realizada en la FICH, UNL.



**Foto 3.** Laboratorio de Hidráulica. FICH.



**Foto 4.** Central Meteorológica. CIM. FICH.

En esta instancia los alumnos conocieron el instrumental meteorológico que se utiliza para medir las variables en el Centro de Información Meteorológica (CIM) y realizaron recorridos por diferentes sectores de desarrollo profesional: Laboratorio de Hidráulica, Laboratorio de Sedimentología y Departamento de Cartografía.

La Foto 5 muestra los alumnos de la Escuela de Enseñanza Media N° 389 “Julio Migno” de la ciudad de Santa Fe y en la Foto 6 son alumnos de la Escuela de Educación Técnica N° 324 “Los Constituyentes”. Monte Vera.





**Foto 5.** Departamento de Cartografía. FICH.

**Foto 6.** Laboratorio de Sedimentología. FICH

Las Fotos 7 y 8 muestran instancias de capacitación por parte de alumnos de la Escuela Normal a cursos inferiores, en este caso 6° grado de la escuela primaria. Esta actividad se realizó en la misma escuela que cuenta con una estación meteorológica automática de las mismas características del CIM, FICH.



**Foto 7.** Capacitación de alumnos de 6° grado. Escuela Normal.



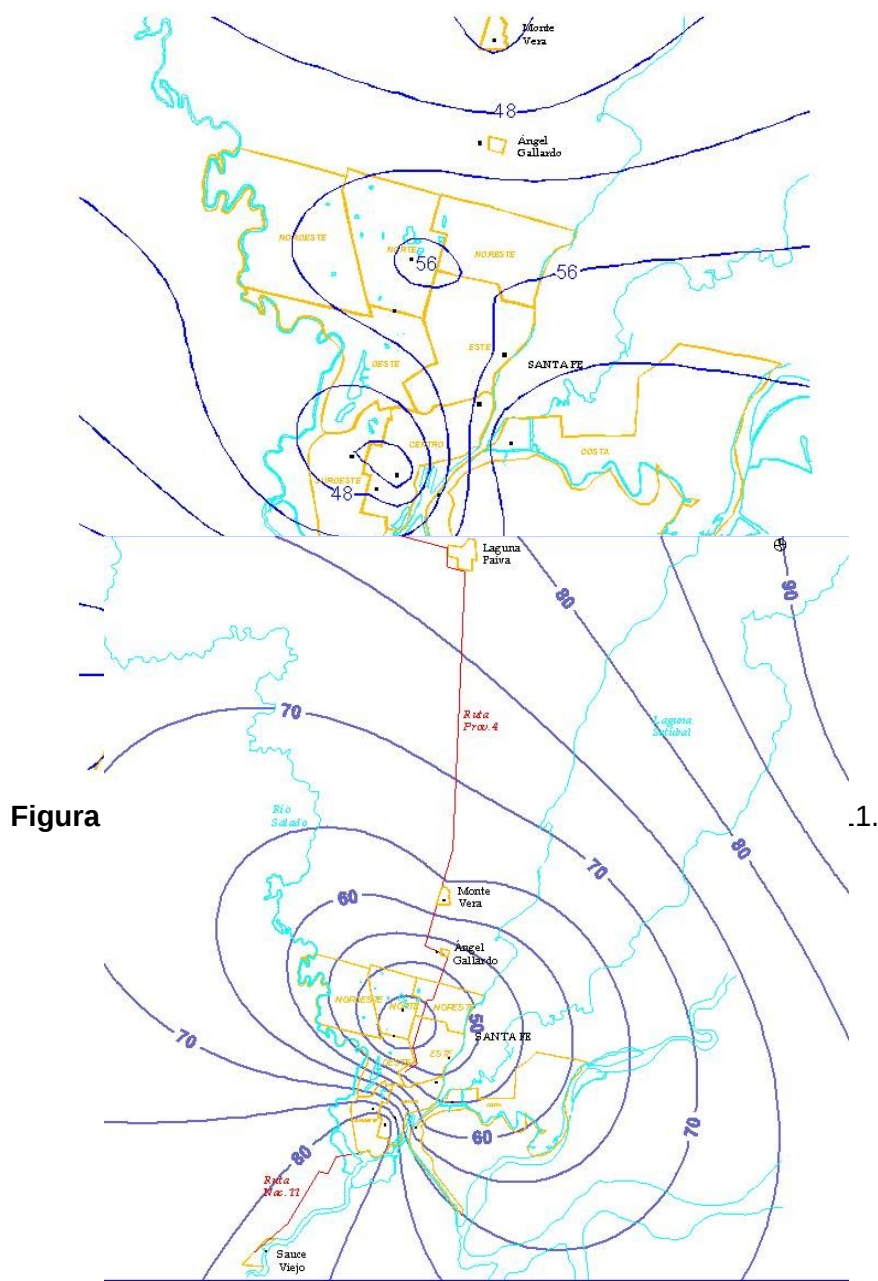
**Foto 8.** Capacitación de alumnos de 7° grado. Escuela Normal.



## PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HÍDRICA

El trazado de mapas meteorológicos se realizó con información de las estaciones automáticas proveniente de distintas fuentes tal como se mencionó anteriormente (Figura 1). El ámbito de trabajo fue la ciudad de Santa Fe y las localidades cercanas donde se poseen puntos de monitoreo de las estaciones.

Con estos datos se trazaron las isohietas (isolíneas de igual precipitación) para las tormentas más significativas y visualizó la distribución espacial del evento. La Figura 2 a 5 muestran la distribución espacial de las variables meteorológicas medidas para diferentes tormentas.



**Figura 3.** Isolíneas de intensidades (mm/h) en 15 minutos. Evento: 18 de marzo de 2010.



**Figura 4.** Isolíneas de Humedad Relativa (%) - Tormenta del 18 de marzo de 2010.



**Figura 5.** Isobaras (HPa) de la tormenta del 4 de marzo de 2009.

### TALLERES DE DIFUSIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Una vez procesados los datos se realizó la difusión de los mismos en talleres que se diseñaron para cada escuela participantes de proyecto y otras que se sumaron durante su desarrollo.

Estos talleres contaron con una primera instancia de exposición por parte del equipo extensionista sobre algunos conceptos básicos referidos al tratamiento de la información y la segunda parte contó con el protagonismo de los alumnos y docentes de las escuelas para la realización de las actividades propuestas para el taller.

Trabajaron sobre un plano de la ciudad en el que identificaron zonas más vulnerables al riesgo hídrico y elaboraron propuestas para mejorar la situación actual. Además de la comunidad escolar participaron otros actores sociales como: representantes de la Municipalidad, Jefes barriales, responsables de Protección Civil de la Provincia, entre otros, Esto enriqueció los talleres en la instancia de debate y discusión de las conclusiones planteadas por los distintos grupos de trabajo.

Las Fotos 6 a 10 muestran momentos realizados en los Talleres de Difusión y Concientización.



**Foto 6.** Difusión de resultados del procesamiento de la información.  
Escuela Reinaldo Cullen. Laguna Paiva.



**Foto 7.** Trabajo sobre planos de la ciudad.  
Escuela Reinaldo Cullen. Laguna Paiva.





Foto 8. Identificación de zonas vulnerables. Escuela Migno. Santa Fe.



Foto 9. Debate de un grupo de trabajo. Escuela Migno. Santa Fe.



Foto 10. Propuestas de soluciones. Alumnos de Escuela Reinaldo Cullen. Laguna Paiva.

## CONCLUSIONES FINALES

La experiencia realizada fue exitosa, dado que se los alumnos demostraron interés en las actividades planteadas y elaboraron buenos productos finales.

Los alumnos identificaron las problemáticas y las necesidades locales y propusieron algunas medidas como posibles soluciones. En las conclusiones del taller se enfatizó la importancia de saber cómo se miden los fenómenos naturales y valorar los datos de diferentes variables a través del tiempo. Con ellas se pueden realizar diferentes estudios tendientes a la protección de los ciudadanos ante eventos extraordinarios.

Esta red de capacitación que se ha iniciado es de suma importancia para la generación de recursos humanos capaces de entender el comportamiento de algunos fenómenos hidrometeorológicos que, sin ser técnicos específicos relacionados a la información hídrica, puedan contribuir a la definición de roles de los futuros ciudadanos en cuanto a la sostenibilidad del medio ambiente.

Como instituciones académicas debemos contribuir a la concientización ciudadana para la protección y preservación de los instrumentos de medición y a realizar acciones preventivas



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



y responsables que disminuyan los riesgos hídricos. Las escuelas son un ámbito propicio para la construcción de esa conciencia.

Se prevé continuar con estas actividades e incorporar otras escuelas y organismos gubernamentales y no gubernamentales para cooperar y trabajar integradamente en esta tarea de formación de capacidades.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Bacchiega, J.D.; Bertoni, J.C.; Maza, J.A. (2003). Pericia Judicial de la provincia de Santa Fe.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2003). "Evaluación del impacto de las inundaciones y del desbordamiento del río Salado en la provincia de Santa Fe, República Argentina". Naciones Unidas. – CEPAL.
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. (2004). "La inundación de la ciudad de Santa Fe. Reflexiones a un año del desastre". FICH, UNL.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos, Consejo Hídrico Federal. (2003). "Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina. Fundamentos del Acuerdo Federal del Agua". Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Secretaría de Obras Públicas
- Ward, J. , Lee, C.L.. 2002. "A Review of problem – Based Learning". Journal of Family and Costumer Sciences education, Vol. 20, Nº 1. Spring/Summer.