



# Potabilidad de aguas de consumo en La Plata

## Analisis y alternativas de potabilización del agua en quintas del cinturón frutihortícola platense

### **i** Información general

#### **Síntesis**

El proyecto "Potabilidad de aguas de consumo en La Plata" trabaja en pos de defender el derecho al acceso a agua potable de la población más vulnerable, a partir de la toma de muestras de agua, su análisis en el laboratorio, la devolución de los resultados y la construcción colectiva de soluciones con la comunidad. Este trabajo es realizado en forma conjunta entre estudiantes, graduados, docentes, la comunidad barrial y demás actores sociales como ONGs, organizaciones políticas, etc.

Nuestro objetivo es que tanto los destinatarios como los estudiantes participantes puedan reconocer al agua potable como un elemento fundamental para garantizar el derecho a la salud pública. Desde nuestro proyecto sostenemos que el derecho a la salud, como derecho humano, implica necesariamente el acceso al agua potable y consideramos que el proyecto debe constituirse como una herramienta que ponga en juego el rol de la Universidad Pública en su compromiso por aportar a la transformación de la realidad de los sectores postergados del territorio, generando impacto en ello y en las políticas públicas.

#### **Convocatoria**

Convocatoria Ordinaria 2017

#### **Palabras Clave**

Promoción salud

Derechos Humanos

Cinturón Hortícola

Agricultura Familiar

#### **Línea temática**

SALUD INTEGRAL Y COMUNITARIA

**Unidad ejecutora**

Facultad de Ciencias Exactas

---

**Facultades y/o colegios  
participantes**

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

---

### **Destinatarios**

En el área Metropolitana de Buenos Aires, Gran Buenos Aires y Gran La Plata las personas que no están conectadas a la red pública de suministro de agua, obtienen este recurso mediante pozos individuales que carecen virtualmente de monitoreo de calidad o se conectan a una red cercana a través de condiciones precarias muy propensas a contaminación. Los beneficiarios del presente proyecto serán productores frutihortícolas del gran La Plata nucleados en las cooperativas Nueva Esperanza y Moto Mendez de Horticultores Platenses.

Los productores tienen algunas características comunes. La mayoría son inmigrantes bolivianos, de mediana edad (25-50 años) dedicados fundamentalmente a la producción bajo cubierta de hortalizas de hoja. Cultivan en pequeñas superficies arrendadas (de 0,5 a 3 has) ubicadas en el interior de antiguas quintas. Sus viviendas son casillas de madera con altos niveles de precariedad y hacinamiento, que se encuentran a pocos metros del invernáculo, tornándose difusos los límites entre la actividad productiva y la actividad doméstica. No tienen acceso a gas y agua de red y el uso intensivo de agroquímicos y fertilizantes en la zona ha contaminado las napas de donde se extrae el agua para riego, limpieza de las verduras y consumo familiar.

---

### **Localización geográfica**

Las quintas de los productores con los que trabajaremos se encuentran ubicadas en las localidades de Abasto y Olmos. Para simplificar, en el mapa se ubican los puntos de encuentro de cada una de las cooperativas, donde se realizarán las reuniones organizativas y la devolución de los resultados.

Cooperativa Agropecuaria Nueva Esperanza LTDA: 197 y 42

Cooperativa Moto Mendez de Horticultores Platenses: 50 y 204

---

### **Centros Comunitarios de Extensión Universitaria**

---

### **Cantidad aproximada de destinatarios directos**

200

---

## Cantidad aproximada de destinatarios indirectos

50

---

## ☰ Detalles

---

### Justificación

En el período 2014-2017 recogimos un total de 95 muestras en perforaciones a lo largo del cinturón frutihortícola platense, registrando contaminación microbiológica en el 88,4% de los casos. A su vez, se detectaron niveles elevados de nitratos en el 9,5% de las muestras. En este sentido también relevamos una serie de sintomatologías, como dermatitis, diarreas y parásitos, que afectan a toda la familia, pero principalmente a los infantes.

Las causas de contaminación del agua son múltiples y giran en torno a una serie de factores relacionados con las perforaciones para riego y consumo familiar: pozos de agua antiguos y sin mantenimiento, a escasa profundidad, sin encamisar y a poca distancia de letrinas de uso familiar.

Estos problemas se enmarcan en un conjunto de condiciones estructurales. La necesidad de los horticultores familiares de obtener ganancias que les posibiliten su subsistencia y consolidarse como productores lleva a que las inversiones priorizadas se orienten a incrementar la producción, más que a obras de infraestructura básica, como un pozo de agua. Otra condición estructural que incide directamente en la problemática del agua es la tenencia de la tierra. La gran mayoría de estos productores son arrendatarios y por ende cualquier mejora en infraestructura en el predio debería ser garantizada o al menos negociada con los propietarios. Considerando esta situación es comprensible que se utilicen antiguos pozos de riego, o se construyan pozos precarios, si la inversión no es asumida por el dueño de la tierra y queda a cargo sólo del arrendatario.

En este contexto, el proyecto se propone determinar el tipo y magnitud de la contaminación del agua, identificar los causales particulares del mismo, concientizar sobre las patologías asociadas y evaluar alternativas tecnológicas para obtener agua potable.

---

### Objetivo General

Contribuir a la construcción conjunta de conocimiento entre la facultad y la comunidad para concientizar sobre el derecho a la salud como un derecho humano fundamental que implica necesariamente el acceso al agua potable.

---

### Objetivos Específicos

- Contribuir a la mejora en la calidad de vida de los productores frutihortícolas de la región en relación al acceso al agua potable.
  - Aportar al conocimiento epidemiológico de la región sobre la incidencia de enfermedades asociadas al consumo de agua no potable.
  - Elaborar actividades de socialización de la información sobre el derecho al agua potable en conjunto con las comunidades afectadas y llevar adelante campañas de prevención de enfermedades asociadas al consumo de agua no potable.
  - Desarrollar tecnologías de potabilización económicamente accesibles
  - Contribuir a una formación integral de los estudiantes participantes del proyecto.
  - Contribuir a la curricularización de la extensión a través del diseño de actividades con los docentes del Curso con estrategias alternativas para la enseñanza de Introducción a la Química y Química General (CEAEQ).
- 

## **Resultados Esperados**

En el presente proyecto, buscaremos profundizar el relevamiento de la calidad de aguas de consumo de los productores frutihortícolas de la zona de Abasto y Lisandro Olmos. Pretendemos que la socialización de la información abra la posibilidad de emprender acciones de cooperación y gestión del recurso.

Además esperamos difundir críticamente una problemática social, como es el consumo de agua contaminada, y sus implicancias políticas, económicas y socio ambientales. Nos proponemos que se reconozca el agua como un servicio fundamental para garantizar el derecho a la salud pública, dando a conocer las enfermedades producidas por el agua contaminada y la información necesaria sobre los tratamientos hogareños posibles para prevenir estas enfermedades en un espacio de participación. Asimismo, procuramos aportar una perspectiva social a la formación profesional de los estudiantes participantes del proyecto y del CEAEQ.

Por otro lado, esperamos aportar soluciones técnicas a la contaminación de aguas que puedan ser fácilmente apropiadas por la población afectada. En particular, nos interesa testear el rendimiento a campo de un sistema filtrante desarrollado por uno de los integrantes del proyecto.

---

## **Indicadores de progreso y logro**

Cantidad de reuniones barriales efectuadas.

Cantidad de jornadas de socialización de resultados, y búsqueda conjunta de soluciones.

Cantidad de muestras de agua analizadas.

Cantidad de talleres internos de formación realizados.

Cantidad de material de divulgación generado.

Trabajo colaborativo con otros proyectos de extensión de nuestra facultad y de otras facultades.

Actividades de articulación docencia-extensión realizadas.

Participación en encuentros de extensionistas.

Efecto multiplicador de la experiencia interno y externo.

---

## **Metodología**

### Toma de muestra

En cada punto de muestreo se identificará la canilla que se encuentre en el ramal principal proveniente de la perforación subterránea. Para esterilizar la canilla, esta se flameará con alcohol durante 2 minutos. Luego se procederá a dejar correr el agua durante 1 minuto para desagotar la cañería. Seguidamente se llenarán un frasco estéril y una botella de polietileno para realizar los análisis microbiológicos y fisicoquímicos, respectivamente. En el llenado del frasco estéril es conveniente mantenerlo con una inclinación de 45° para evitar la introducción de microorganismos externos, en particular cuando se trabaja en el exterior. Ambos recipientes serán refrigerados y llevados de inmediato a los laboratorios de la facultad.

### Análisis fisicoquímicos

Para todos los análisis se seguirá el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th edition, 1998. Entre paréntesis se coloca el número de método correspondiente a la técnica mencionada en dicho manual. Se determinarán el pH, la conductividad y los sólidos disueltos totales utilizando un medidor multiparamétrico SPER SCIENTIFIC LTD. El contenido de nitratos se investigará a través del método espectrométrico ultravioleta selectivo usando celdas de cuarzo (4500-NO3-B). Los niveles de nitritos se obtendrán con la técnica colorimétrica con sulfanilamida (4500-NO2--B). La dureza, alcalinidad y cloruros se determinarán por volumetría: de formación de quelatos con EDTA (2340-C), de neutralización con HCl usando como indicador del punto final verde de bromofenol (2320-B) y de precipitación con AgNO3 (4500-Cl-B), respectivamente.

### Análisis microbiológicos

Para el recuento de bacterias heterótrofas totales se siembra en profundidad 1 mL de la muestra en Agar PCA y se incuba a 37°C por 48 hs. Luego de realizado el recuento de colonias los resultados se expresan en unidades de UFC/mL. Para el recuento de coliformes totales, se inoculan con 10 mL de muestra una serie de 10 tubos con 10 mL de caldo lauril sulfato y campana de Durham. Se incuban a 37°C durante 48 hs, siendo positivos al ensayo aquellos tubos en los que se observe producción de gas y crecimiento. A partir del número de tubos positivos se calcula el NMP de bacterias coliformes totales en 100 mL de muestra. Para la determinación de coliformes fecales se repican los tubos positivos del ensayo de LST a nuevos tubos con 5 mL de caldo verde brillante lactosa bilis (BRILA) y campana de Durham. Se incuban a 44°C por 48 hs y se consideran positivos los tubos que presenten crecimiento y producción de gas. La identificación de *Escherichia coli* consiste en hacer aislamientos en Agar EMB a partir de uno

de los tubos positivos de BRILA. Se incuba a 37°C por 24 hs y se identifican las colonias presentes por sus características morfológicas. Asimismo, se realizan pruebas bioquímicas sobre las presuntas colonias de E. coli. La identificación de Pseudomonas aeruginosa se realiza mediante la siembra en agar Cetrimide y su incubación a 37°C por 48 hs, considerándose positivas las placas que presenten un pigmento verde azulado y fluorescente al UV. A su vez, las presuntas colonias de P. aeruginosa, pueden ser evaluadas con pruebas bioquímicas.

---

## Actividades

- Reuniones de organización y diagnóstico. En una primera etapa el grupo de trabajo concurrirá al territorio donde establecerán contacto con los productores y se relevarán ciertos indicadores sobre el acceso al agua y la incidencia de enfermedades en la zona. Posteriormente, en conjunto con los pobladores, se elegirán las perforaciones a analizar.
  - Toma de muestras, análisis y socialización de los resultados. En la siguiente etapa se realizará la toma de muestras y se analizará la calidad del agua verificando el cumplimiento de las normas establecidas por el Código Alimentario Nacional para el agua de consumo humano. Los integrantes se dividirán en dos grupos para realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, trabajando con una modalidad de taller donde los más experimentados sirven a modo de coordinadores. Ambos grupos trabajarán en el laboratorio del Programa ambiental de extensión universitaria (PAEU) y en el laboratorio de microbiología de extensión. Las determinaciones fisicoquímicas se realizarán según las técnicas establecidas en Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Se realizarán determinaciones de pH, conductividad, sólidos disueltos, nitratos, nitritos, cloruros, dureza y alcalinidad. Los ensayos microbiológicos consistirán en recuento en placa de heterótrofas, recuento por NMP de bacterias coliformes totales y fecales, y determinación de Escherichia coli y Pseudomonas aeruginosa. Los resultados obtenidos se discutirán en conjunto y se elaborará un informe, el cual será entregado en un encuentro con los destinatarios, donde además se debatirán las posibles soluciones que se pueden encarar en forma colectiva. Entre ellas, se propondrán soluciones accesibles y de fácil mantenimiento, como es el filtro desarrollado por una de las integrantes del proyecto. Se prevé iniciar el contacto con otros grupos de extensionistas de la UNLP para trabajar de manera conjunta con el objetivo de acompañar a los vecinos en reclamos formales ante las autoridades pertinentes.
  - Articulación con actividades docentes. En conjunto con el equipo docente del CEAEQ, que se prevé se implementará a principios de 2018, se trabajará en el diseño y realización de actividades experimentales que contribuyan a una formación integral de los estudiantes de primer año. Con estas actividades, además de los objetivos propios de un curso de química, se busca reflexionar sobre la función de la universidad pública en la generación de conocimiento para aportar soluciones a problemas concreto de nuestra comunidad.
-

## **Cronograma**

Febrero-Marzo 2018: Reuniones de organización y diagnóstico de la región. Elección de puntos de muestreo. Elaboración de material gráfico para la difusión de los resultados y la socialización de la información.

Abril-Diciembre 2018: Actividades de campo. Toma de muestras, análisis microbiológicos y fisicoquímicos, discusión y socialización de los resultados y las medidas a seguir.

Agosto-Diciembre 2018: Prueba a campo del sistema filtrante propuesto.

Febrero-Diciembre 2018: Articulación con actividades docentes. Diseño y realización de actividades experimentales en el marco del CEAEQ.

---

## **Bibliografía**

- Biswas A., C. Tortajada, B. Braga, and D. Rodríguez, editores. "Water Quality Management in the Americas". Springer - Verlag, Holanda, 2006.
- CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. De la Canal y Asociados. Buenos Aires, 2003-2004.
- Giannuzzi Leda y Mastrantonio Guido. AGUA, URBANIZACIÓN Y POBREZA. La Marea. Revista de cultura arte e ideas. N° 2. enero-abril. 26-28. 1995.
- Liping Pang, Helen Davies, Carollyn Hall and Greg Stanton. Setback distance between septic tanks and bathing shores of Lake Okareka. New Zealand. Report CSC0110, September 2001.
- Censo Nacional 2010, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC), 2011.
- IV Foro Internacional del Agua. México 2006. Documento de las Regiones: América.
- Laboratory Methods for the Diagnosis of Epidemic Dysentery and Cholera. (1999). Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA and World Health Organization Regional Office for Africa, (WHO/AFRO) Harare, Zimbabwe.
- Ley de la Provincia de Buenos Aires n° 11.820/94.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ,20th edition, 1998, American Public Health Association (APHA), the American Water Works Association (AWWA), and the Water Environment Federation (WEF)
- Benencia, R.; Quaranta, G. & Souza Casadinho, J. (2009) "Cinturón Hortícola de la Ciudad de Buenos Aires. Cambios sociales y productivos". Buenos Aires: Ediciones CICCUS.
- Benencia, R., & Quaranta, G. (2005). Producción, trabajo y nacionalidad: configuraciones territoriales de la producción hortícola del Cinturón Verde Bonaerense. Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios (23), 101-132.
- Cieza, G. (2012) "La problemática del agua en quintas del Cinturón Hortícola Platense". Boletín Hortícola de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) - UEEA INTA Gran Buenos Aires y Ministerio de Asuntos Agrarios (Prov. de Buenos Aires). Año 17 N°49 (2°etapa) Abril de 2012. Pp 14-20.
- Cionchi, José; Mérida, Luis y REDÍN, Ignacio: "La explotación racional de los recursos hídricos subterráneos en el partido de General Pueyrredón (Buenos Aires - Argentina). El caso de obras sanitarias Mar del Plata." 2000.
- Cionchi J. L. y Redin I. La contaminación del agua subterránea producida por las deficiencias

constructivas en las perforaciones. Municipalidad de Gral. Pueyrredón. Obras Sanitarias Mar del Plata. 2004.

- Custodio, E. y Llamas, M. R. (1983). Hidrología Subterránea. Barcelona: Ed. Omega.
- Espinosa, M., Bocanegra, E., Del Río, J.L. y Zamora, A. (2009). Evaluación de la calidad del agua subterránea en Mar de las Pampas, provincia de Buenos Aires. En: Contaminación y protección de los recursos hídricos. (eds) Schulz, C y Cabrera, M.C. Asociación Civil Grupo Argentino de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos. Buenos Aires. ISBN 978-987-1082-40-7. pp: 33- 42.
- Herrero, Ana (2008) "Cuencas Metropolitanas de Buenos Aires." en: Herrero, A. y Fernández, L. (comp.) De los ríos no me río - Diagnósticos y reflexiones sobre las Cuencas Metropolitanas de Buenos Aires. Buenos Aires: Editorial Temas, pp 145-167,
- Hidalgo-Moya, J.R. (2003) "Nitratos en agua y protección de la salud". Diario de la Seguridad Alimentaria. Fundación Grupo Eroski: 1-4 pp.
- Moreyra, A. et al. "El acceso al agua de los agricultores familiares de la región pampeana: un análisis multidimensional". Mundo Agrario. [online]. 2012, vol.12, n.24 [citado 2013-07-19]. Disponible en: <http://goo.gl/eVjA6> ISSN 1515-5994.
- Moreyra, A. y Mariñelarena, A. (2012) "Acceso al Agua de los Agricultores Familiares en Región Pampeana. Proyecto Específico AERN 291682 "Manejo Integrado del Agua para la Agricultura Familiar y Productores de Secano". Comisión de Investigaciones Científicas Pcia. de Bs. As
- Puricelli, M. y Moreyra, A. (2012) "Protocolo de relevamiento de la infraestructura hídrica: su aplicación en viviendas y emprendimientos agropecuarios familiares y rurales de la región pampeana". 1° ed. Buenos Aires. Ediciones INTA. 31pp.

---

## **Sostenibilidad/Replicabilidad**

El proyecto se sostiene:

- En la trayectoria de 20 años de trabajo del proyecto y la formación y experiencia de sus integrantes.
- En la articulación del proyecto con distintas organizaciones comunitarias, estatales y educativas.
- En las diversas formas de organización territorial que encuentran los habitantes frente a situaciones de vulneración de su derecho a la salud y un medio ambiente seguro.
- En la demanda creciente de información sobre la calidad del agua de consumo en la región, patologías asociadas y técnicas de potabilización.
- La capacidad multiplicadora de la experiencia, ya es que factible de ser replicada en otras poblaciones con problemáticas similares.

---

## **Autoevaluación**

Los méritos principales de este proyecto radican en:

- Aportar una perspectiva social a la formación profesional de los estudiantes participantes del proyecto y del CEAEQ

- El abordaje integral de la problemática a través de un enfoque interdisciplinario.
- La participación activa de los destinatarios en todas las instancias, desde la selección de los puntos de muestreo hasta la construcción colectiva de soluciones.

## Participantes

<b>Nombre completo</b>	<b>Unidad académica</b>
Vetere, Virginia (DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Profesor)
Rozadilla, Gaston (CO-DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Assandri, Matias Hernan (COORDINADOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Ferraris, Guillermina (COORDINADOR)	Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (Auxiliar)
Azaro, Macarena Soledad (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Lopez, Francisco (PARTICIPANTE)	Facultad de Ingeniería (Alumno)
Correa, Lucia Gabriela (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Amoros, Morales Leslie Cinthya (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Ronco, Nicolas Raul (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Costa, Dolly Carolina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Jefe de Trabajos Prácticos)
Imas, Pierina Agustina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Cristeche, Marina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Igal, Katerine (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Diaz, Ives Melissa Ruth (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Valbuena Lisandro, Valbuena Lisandro (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Graduado)
Barbero, Belen Ileana (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Graduado)
Velloso, Maria Ines (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Carreiras, Felipe (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Arroyo, Iara Belen (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)

<b>Nombre completo</b>	<b>Unidad académica</b>
Diaz Merino, Matias Ezequiel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Carrudo, Jimena Lucia (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Colina, Santiago Emanuel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Ramos, Marianela (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Del Blanco, Gianni Omar (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Ramirez Lizarazu, Cristian Luis (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Couyoupetrou, Magdalena (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Otonelo, Carolina Belen (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Sandobal, Tamara Jesabel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Arizmendi, Ailin (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Obeid, Juan Cruz (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Campagna, Anabella Andrea (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Carreras, Sergio Fernando (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)

## Organizaciones

<b>Nombre</b>	<b>Ciudad, Dpto, Pcia</b>	<b>Tipo de organización</b>	<b>Nombre y cargo del representante</b>
COOPERATIVA AGROPECUARIA NUEVA ESPERANZA LTDA	Abasto, La Plata, Buenos Aires	Cooperativa	Nazario Ramos, Presidente
COOPERATIVA MOTO MENDEZ DE HORTICULTORES PLATENSES	Olmos, Lisandro ,ap., La Plata, Buenos Aires	Cooperativa	José Basilio Cabezas, Presidente