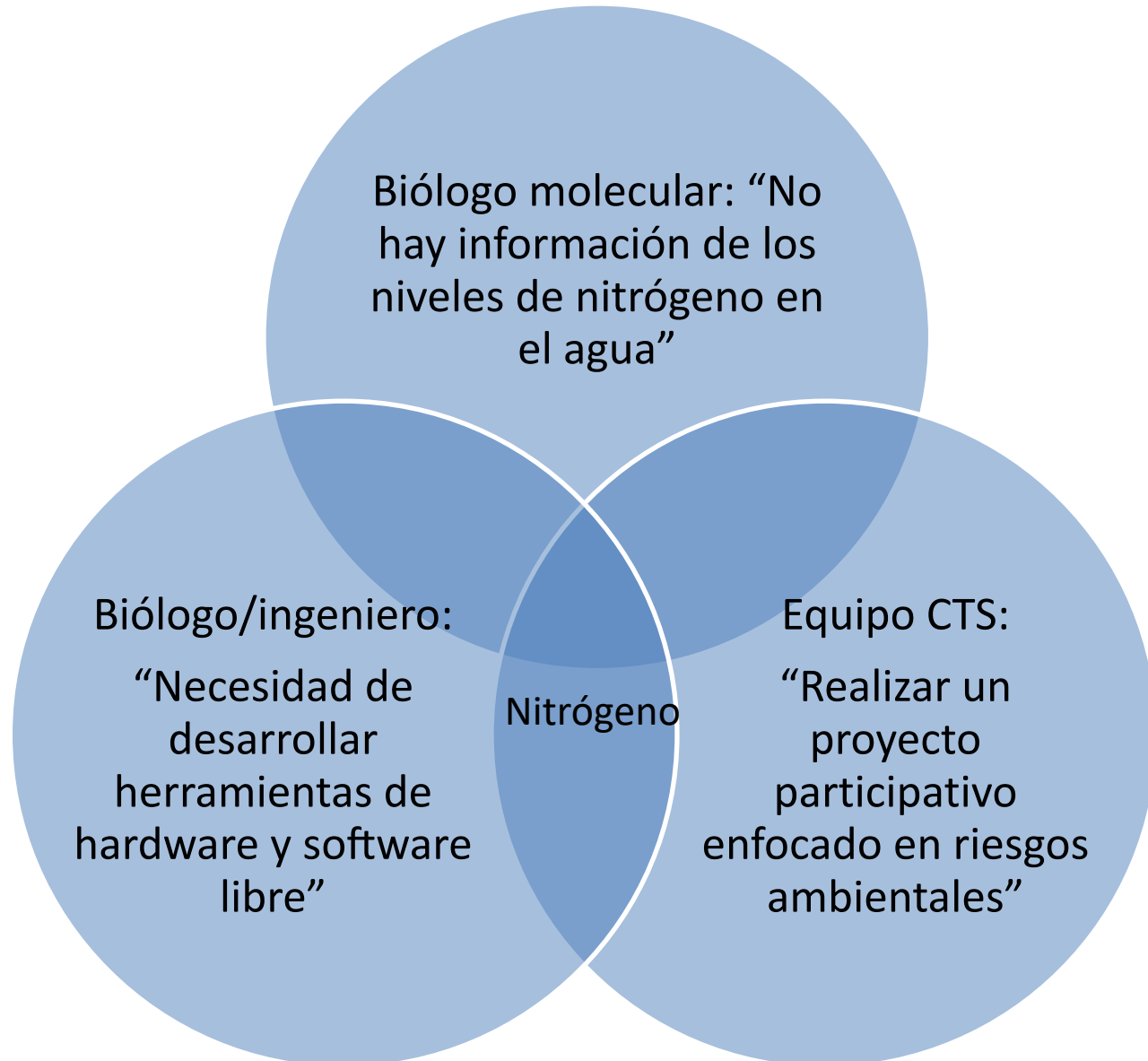


Dispositivos de hardware abierto en el contexto de ciencia
ciudadana: Una evaluación preliminar sobre las posibilidades
de democratización de la actividad científica

Daniel Valenzuela

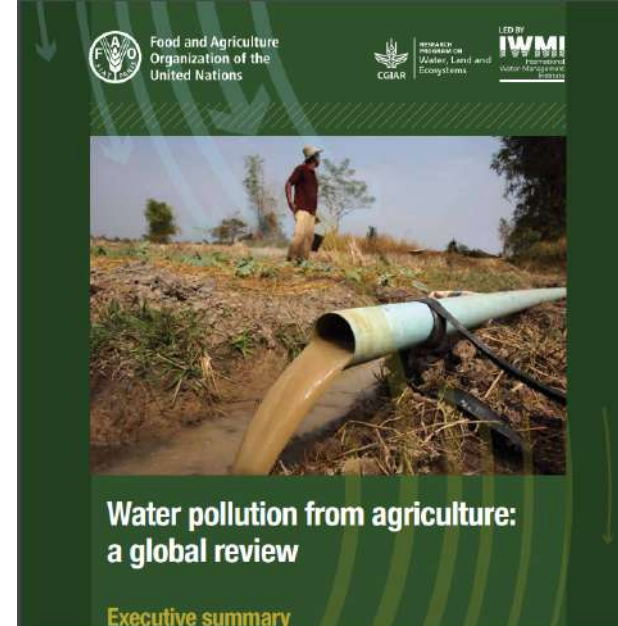
Escuela de Trabajo Social-Universidad Santo Tomás
Instituto Milenio en Biología Integrativa

El origen...



El problema de la calidad del agua

- La agricultura se constituye como una de las principales actividades que deteriora la calidad del agua debido al excesivo uso de fertilizantes
- Dentro de los fenómenos más conocidos, se encuentra el de **eutrofización cultural**.
 - Se asocia, principalmente, a la presencia de un exceso de nutrientes (Nitrógeno y Fósforo) en el agua producto de actividades humanas.
 - Sus impactos son
 - Ambientales
 - Salud humana
 - Agotamiento del recurso



La importancia del monitoreo de calidad de agua

“Para abordar integralmente el tema hídrico, con un enfoque preventivo, se requiere contar con datos sistemáticos del estado de los recursos hídricos. Si bien se sigue trabajando en fortalecer sistemas y herramientas para alcanzar este objetivo, se requiere seguir potenciando esta línea de gestión”
(Ministerio del Medio Ambiente, 2017: 116)



La ciencia ciudadana como un método para monitoreo de calidad de agua

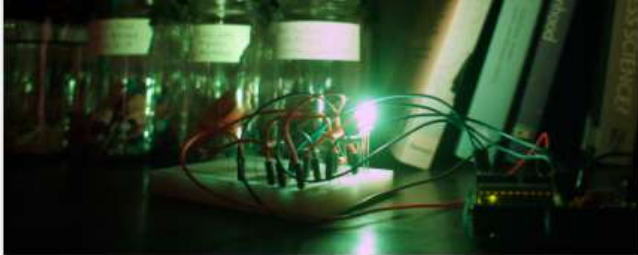
- Ciudadanos colaborando con expertos a través del uso de la ciencia para responder preguntas y generar conocimiento
- Unos de los objetivos de largo alcance es la redistribución del conocimiento experto
- Impactos de la ciencia ciudadana:
 - Publicaciones científicas
 - Aprendizajes de la ciudadanía
 - Aumento en el interés y habilidades de la ciudadanía en actividades científicas
 - Involucramiento más activo en problemas medioambientales
 - Conservación y cuidado ecológico
 - Establecimiento de redes entre población local e instituciones



Problemas de los métodos “tradicionales” para la ciencia ciudadana

- Alto costo en tiempo (monitoreo in situ)
- Alto costo económico
- Riesgo de asimetrías por la importancia del conocimiento “experto”
- Derechos de propiedad (patentes) que no permiten mejoramientos y adaptaciones

La emergencia del hardware abierto



Hardware Científico Global y Abierto (GOSH) Manifiesto

English | Español | Français | Português | 中文 | 粵語 | 日本語

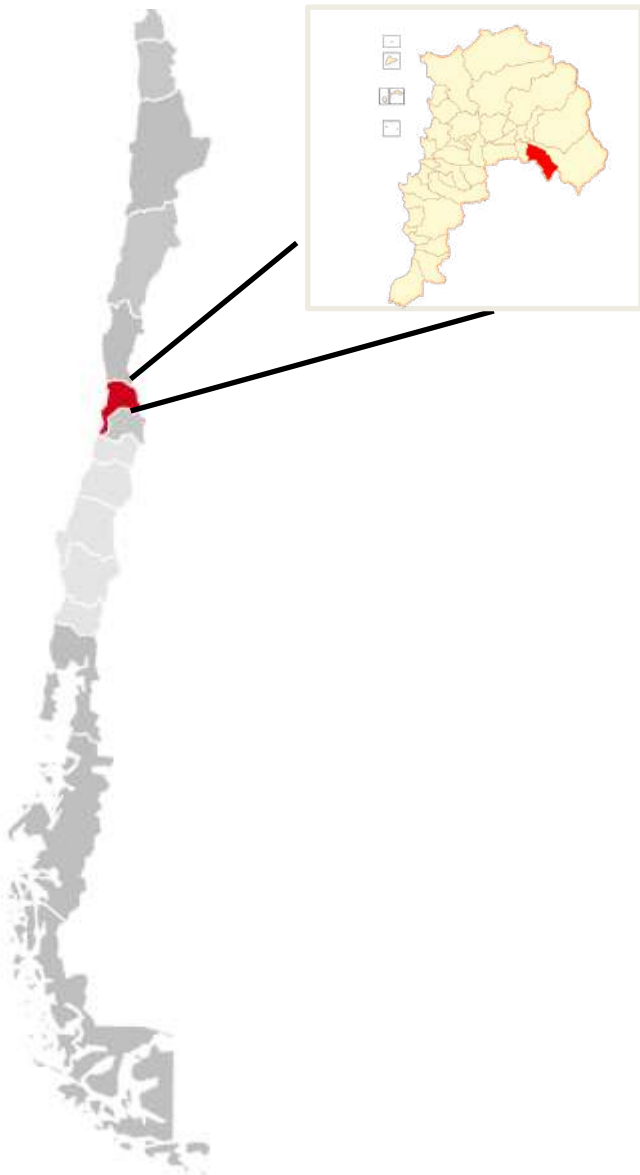
Muchas gracias al equipo IMVEC para traducir el Manifiesto GOSH!

El movimiento por un **Hardware Científico Global y Abierto (GOSH)** busca reducir las barreras entre diversas creadoras y usuarios de herramientas científicas para apoyar la búsqueda y el crecimiento del conocimiento. Estos son nuestros principios:

- ▼ GOSH es accesible
- ▼ GOSH hace mejor la mejor ciencia
- ▼ GOSH es ético
- ▼ GOSH cambia la cultura científica
- ▼ GOSH democratiza la ciencia
- ▼ GOSH no tiene líderes o pastores
- ▼ GOSH empodera a la gente
- ▼ GOSH no tiene cajas negras
- ▼ GOSH es herramientas de impacto
- ▼ GOSH permite múltiples futuros para la ciencia

- Más que una relación de aceptación por parte del público a los avances en materia de instrumentos o fuentes de autoridad (laboratorios, científicos, conocimiento experto, regulaciones políticas) el open hardware apoya el compartir, trabajar conjunto y configuraciones comunitarias en contextos formales e informales
- Democratiza la investigación y la discusión sobre el valor de ésta
- El acceso directo a instrumentos simplifica y dispersa el poder de los expertos y abre la caja negra de la tecnología y política a nuevos actores.
- Más allá de las nociones básicas de la investigación (validez, trabajos científicos varios, se enfatiza el carácter artístico y especulativo de la ciencia.

Calle Larga



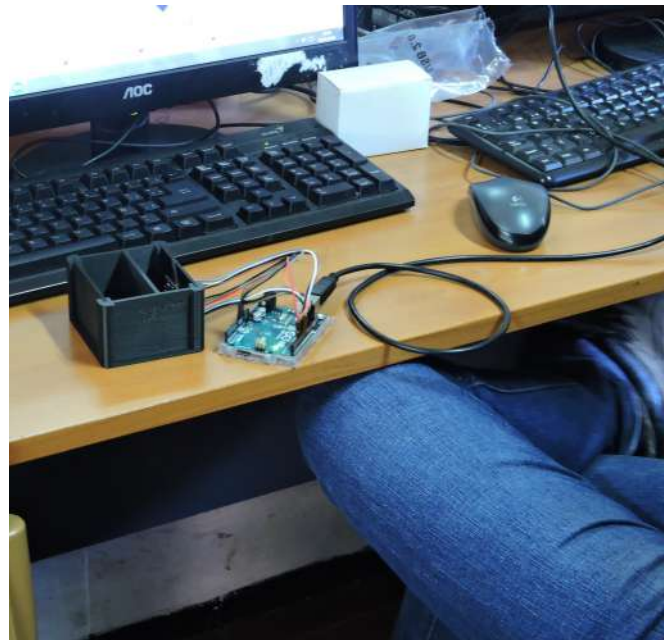
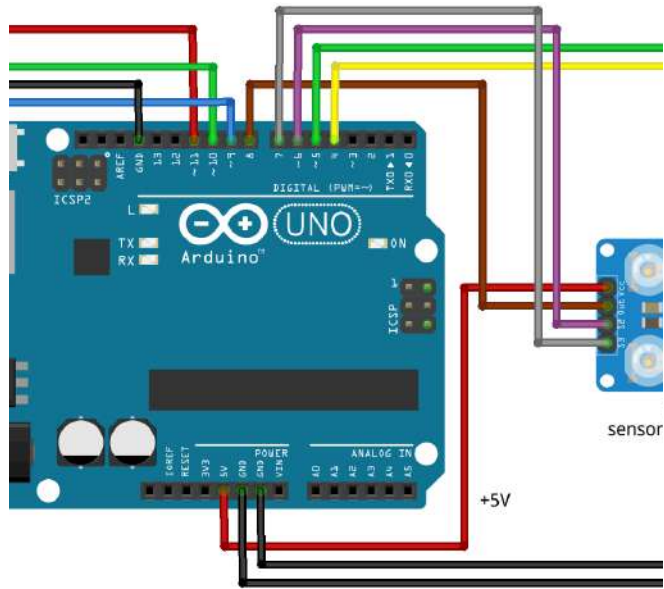
- Comuna ubicada en el Valle del Aconcagua en la quinta región del país.
- La principal actividad productiva son la agrícola y ganadería .
- Existe actividad minera ubicada en la cordillera
- 49,17% de sus habitantes, corresponden a población rural (Gobierno Regional, 2017)
- **Diversos usos del agua en la comunidad**



Contexto de la reflexión

- Taller de ensamblaje de sensores "hazlo tu mismo" de hardware y software abierto de análisis de nitratos en el agua a estudiantes de tercer año medio (16-17 años) de una Escuela Agrícola de la comuna.
- Estructura del taller:
 - Ensamblaje del sensor
 - Análisis de resultados

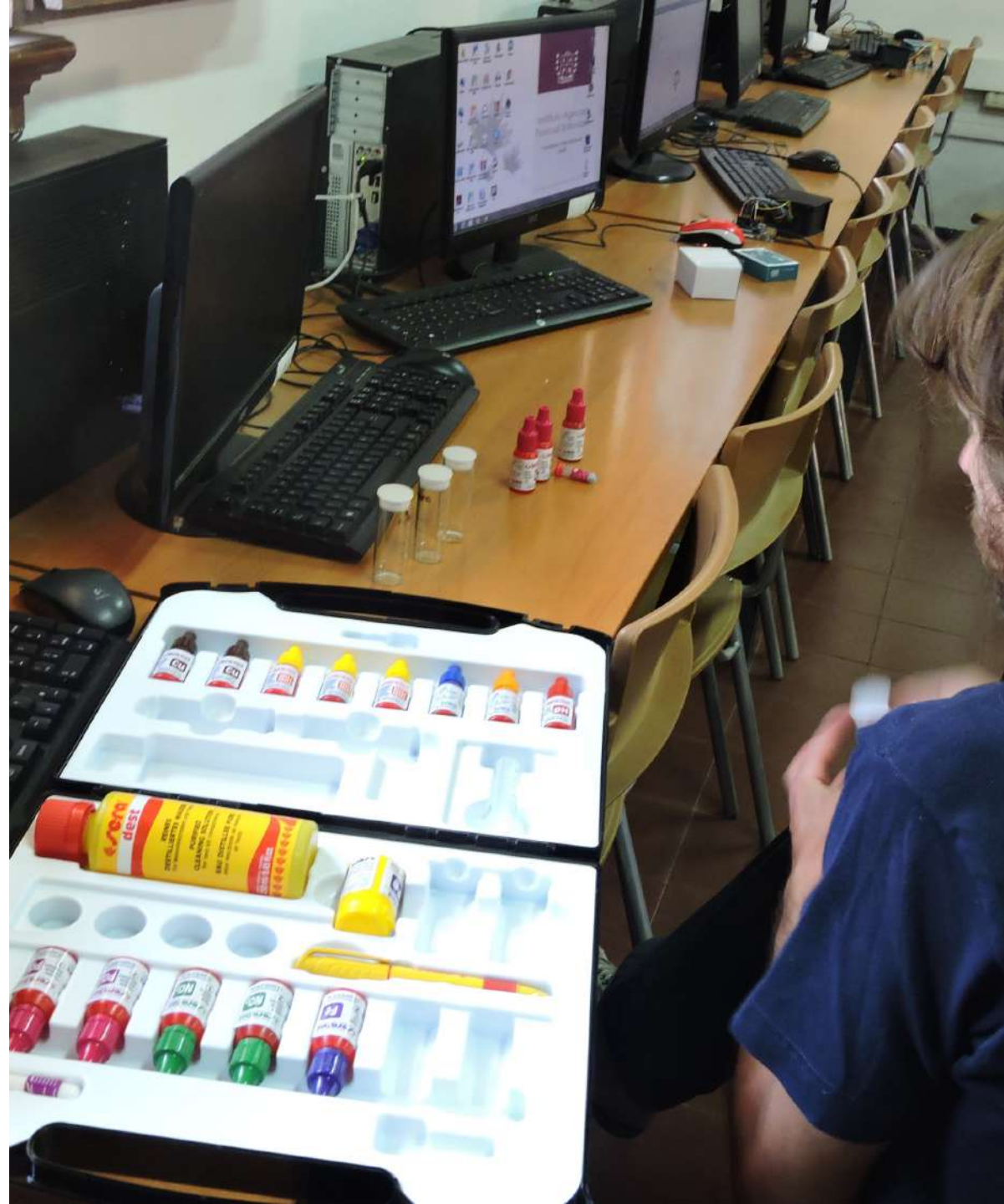
Resultados



1. Ensamblaje del sensor

2. Analizar con el sensor: Calibración

- Comparar valores de nitrato entre el sensor y el kit comercial
- Distintas concentraciones de nitrato de potasio y comparar resultados
 - Agua pura
 - 25 mg/l
 - 50 mg/l
 - 100 mg/l



Los reactivos: “La parte cerrada de la experiencia”

- “No tenemos idea qué son los reactivos”
- “Deberíamos hacerlo con guantes en un laboratorio”
- “Algunos reactivos son tóxicos y corrosivos”





3. Comparación de resultados



Discusión

- Hardware abierto
 - Alternativa de bajo costo y permite la exploración en el ensamblaje
- Instrumentos convencionales
 - Para este caso, necesidad de uso de computadores.

Discusión

- Figura de la ciencia convencional
 - Necesaria ya sea para el uso de reactivos o su generación.
 - Posibilidad de considerar conocimiento territorializado.
- El análisis de este tipo de experiencias, invita a considerar la discusión de la ciencia ciudadana y hardware abierto, más allá de la participación (Kimura y Kinchy, 2016).
 - Compromisos ético-políticos de la ciencia (investigación acción)
 - Disposición a afectarse (Latour, 2006)

Dispositivos de hardware abierto en el contexto de ciencia
ciudadana: Una evaluación preliminar sobre las posibilidades
de democratización de la actividad científica

Daniel Valenzuela

Escuela de Trabajo Social-Universidad Santo Tomás
Instituto Milenio en Biología Integrativa