

COLEGIO PROVINCIAL CHIMBAS N°1

Concurso del agua: “El agua un Bien Social”

EL USO RACIONAL DEL AGUA.

NUEVA CULTURA SOCIAL



Docentes: Esp. Ing. ACOSTA, Susana Beatriz

Prof. DÍAZ, Miguel Eduardo

Áreas Curriculares: Química I y II, Geografía, Matemática,

EDI: Huerta Orgánica Escolar y EDI: Química en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas.

San Juan, 24 de Octubre de 2017.

Sr. Diputado Provincial

Lic. Pedro O. Mallea

S / D.

Quiénes suscriben, los docentes: Acosta Susana Beatriz, DNI: 20.802.085 y Díaz, Miguel Eduardo, DNI: 18.499.002, tienen el agrado de dirigirse a Ud. a efectos de presentar el presente proyecto de investigación, en el marco del concurso “El agua un bien social”, organizado en conjunto por esta cámara de Diputado de San Juan y el Ministerio de Educación de la Provincia.

Sin otro particular, saludole a Ud. atte.

.....

Esp. Ing. Acosta Susana Beatriz
DNI: 20.802.085

.....

Prof. Díaz, Miguel Eduardo
DNI: 18.499.002

Índice

	Pág.
Nota de presentación	01
Carátula	02
Índice	03
1. INTRODUCCION	04
1.1 Descripción del trabajo	05
1.2 Justificación	07
1.3 Objetivos	08
1.3.1 Objetivo General	08
1.3.2 Objetivos Específicos	08
1.4 Marco Teórico	08
2. DESARROLLO	15
2.1 Referencia a la problemática del agua	15
2.2 Selección del caso local	17
2.3 Diagnóstico	18
2.4 Descripción del problema	18
2.5 Propuestas Diagnóstico	19
2.6 Línea de acción superadora	20
3. CONCLUSIONES	21
4. ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN EL AULA	22
5. BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	27

“EL USO RACIONAL DEL AGUA. NUEVA CULTURA SOCIAL”.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural esencial para la vida que debemos cuidar y preservar. Todos somos responsables de evitar el uso indiscriminado del recurso y de arbitrar los mecanismos necesarios para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las futuras generaciones, es decir, lograr un desarrollo sustentable.

Un estudio presentado en la conferencia anual de la Unión Americana de Geofísica alertó sobre la grave escasez de agua que puede producirse globalmente para el año 2050 y Argentina está entre las zonas de mayor riesgo. La creciente utilización de agua dulce en la agricultura, la industria o en el consumo humano amenaza con hacer que desaparezcan reservas acuíferas de todo el mundo en los próximos decenios.

La provincia de San Juan, se caracteriza por tener 80 % del territorio ocupado por serranías y cordones montañosos. El clima es desértico con amplias variaciones térmicas entre el día y la noche. Las precipitaciones son escasas, con un promedio de 95 mm anuales.

Nuestro trabajo de investigación, aborda el tema del agua como un bien social, como un bien importante y esencial para la producción en la huerta y el crecimiento de árboles; que requiere de éste recurso para crecer y ser utilizados por la sociedad, para una vida saludable. Se desarrolla una propuesta para concientizar a la comunidad educativa para mejorar los hábitos y prácticas en el uso cotidiano del agua potable, generando una Nueva Cultura Social.

Trabajamos junto con alumnos de la modalidad Ciencias Naturales y del Club Ambiental, para realizar las prácticas didácticas en el Colegio, para sean reproducidas en todos los hogares de la comunidad.

La investigación es interdisciplinaria, con aportes de Geografía, Química, Matemática y EDI: Huerta Orgánica Escolar y EDI: Química en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas. Se realizan lecturas en libros, publicaciones, y recortes periodísticos; para trabajar en la concientización ambiental desde la óptica del buen manejo del recurso y su socialización a toda la comunidad.

1.1 Descripción del trabajo

Nuestro trabajo de investigación interdisciplinario: “El uso racional *del agua. Nueva Cultura Social*”, se sustenta en primera instancia, bajo un Enfoque Cualitativo. Se emplean descripciones de las observaciones por parte de alumnos. La explicación, comprensión y el diagnóstico de la problemática identificada, permite la participación activa tanto del investigador como de los demás sujetos inmersos. (Cerde, 2002).

En segunda instancia, se realiza una investigación Cuantitativa, mediante el uso de encuestas a los alumnos del Colegio y entrevistas a personal calificado. Los alumnos investigan su propia realidad local, utilizando encuestas, información periodística; entrevistas a personas expertos del tema, etc.

Los datos recaudados se trabajan estadísticamente con los alumnos para desarrollar las capacidades fundamentales encuadradas dentro del Marco Nacional de Integración de los Aprendizajes¹. Haciendo hincapié en la capacidad comunicacional y en la resolución de problemas como ejes temáticos, que permitan la interpretación y evaluación. Se fortalecen los procesos de aprendizaje, en la medida en que las capacidades representan habilidades de pensamiento o estrategias cognitivas que, desde distintos focos y en relación con campos de conocimientos específicos, favorecen las condiciones para seguir aprendiendo.

Las capacidades² hacen referencia, en sentido amplio, a un conjunto de modos de pensar, actuar y relacionarse que los estudiantes deben tener oportunidad de desarrollar progresivamente a lo largo de su escolaridad, puesto que se consideran relevantes para manejar las situaciones complejas de la vida cotidiana, en cada contexto y momento particular de la vida de las personas. Constituyen un potencial de pensamiento y acción con bases biológicas, psicológicas, sociales e históricas; el bagaje cognitivo, gestual y emocional que permite actuar en situaciones complejas (Roegiers, 2016).

En nuestra investigación, se relaciona el problema central (uso del agua en la huerta y árboles); con la importancia de la educación ambiental, como ejes orientadores de investigación en la práctica escolar. Con ello se pretende que tanto profesor como estudiante se conviertan en investigadores de su realidad contextual y situacional, para

¹ Ley de Educación Nacional N° 26.206 sancionada en 2006 contempla la intencionalidad pedagógica de promover y desarrollar capacidades en el marco de la educación obligatoria.

² Plan Estratégico Nacional 2016-2021 “Argentina, enseña y aprende”.

realizar su actividad, logrando un proceso de Enseñanza – Aprendizaje. Se integran los procesos cognitivos con la comprensión de los problemas del entorno escolar, superando así algunas de las dificultades que presenta actualmente la Educación Ambiental en el aula..(TORRES C., Maritza, 1996).

La educación es la estrategia fundamental para lograr el cambio fundamental que se necesita para que el ciudadano cambie su uso y costumbres, en la escuela se puede conseguir estos cambios. (Naciones Unidas)

Consideramos, como profesores responsables; la participación de los alumnos del colegio primario, articulando actividades de carácter informativas, para internalizar en ellos nuevas culturas y hábitos del uso racional del agua, para ser propagadores en sus hogares y comunidad de la zona.

Se aborda la falta de agua en la huerta del colegio, como eje orientador de la investigación, proponiendo diferentes soluciones y seleccionando la más óptima para implementarla y reproducirlas en los hogares de la comunidad.

Se trabaja interdisciplinariamente con las áreas de:

- *Geografía*: clima de San Juan, red de agua potable.
- *Química*: propiedades físicas y químicas del agua. Parámetros que deben cumplir para su uso en la huerta. El proceso de potabilización
- *Matemática*. Cálculo de caudales hídricos. Ahorro del agua.
- *EDI: Huerta escolar*: niveles de regadío; tipos de riegos; optimización del riego en la huerta. Costos de implementación de riego por goteo.
- *EDI: Química en el procesamiento de frutas y hortalizas*: la importancia del agua en la producción de frutas y hortalizas.

Se elaboran propuestas sobre el cuidado y buen uso del agua, que se difunden a través de folletos, afiches y charlas.

1.2 Justificación

Los problemas sobre los usos y cuidados del agua en la actualidad, son responsabilidad de todos. Gastamos agua indiscriminadamente más de lo necesario, sin mirar las consecuencias en el consumo diario. No cerramos los grifos, lo dejamos abiertos más del tiempo del necesario, no arreglamos las goteras y sin querer vamos generando malos hábitos de manera constante en nuestros hogares, trabajos, e instituciones en general.

El director ejecutivo y profesor de la Cátedra del Agua Dr. Aníbal Faccendini, menciona que: “Una bañera consume 200 litros por baño. Una gotera de canilla pierde 40 litros por día y dichos ejemplos marcan la cantidad de agua potable que se consume o se pierde. Lo más escandaloso de esos números es su acostumbramiento”³.

La falta de conocimiento sobre la importancia del uso del agua, (Anexo I), motiva a plantear propuestas innovadoras que permitan mejorar ó cambiar malos hábitos, en alumnos y en la comunidad en general.

El uso racional del agua. Nueva cultura social, tiene que ver con el bien social, porque el bien social tiene que ver con un interés social y el agua es un bien social, es vital, sirve para todas las actividades humanas, que abarca todos los extractos de la sociedad.

Nuestro estudio toma una parte, un sector de la sociedad, que necesita alimentarse y donde el agua es un bien fundamental que necesita reunir condiciones de saneamiento para ser utilizada en nuestra huerta escolar, y poder replicar a otras huertas comunitarias, es decir que más grupos de personas racionalizan el agua y de esa manera se genera una nueva cultura social. Se utiliza una tecnología de ahorro y de reutilización de tanques para el depósito de agua y mangueras para riego.

El trabajo en la huerta, permite propiciar un espacio alternativo entre los estudiantes y los docentes, valorar el ambiente, respetar y amar a la naturaleza, descubrir sus leyes para aprovechar sus riquezas. Permite los aprendizajes como son la cultura del trabajo, las formas de siembras, los procesos productivos, el valor del suelo, las propiedades del agua para el riego, la calidad del agua para el uso de la huerta, el valor de un producto orgánico, el valor por las tradiciones antiguas, etc.

El estudio del agua en nuestra provincia, se relaciona con su clima, tipo de suelo y requerimientos hídrico para diferentes especies cultivadas.

El agua en la huerta, su calidad sanitaria para los cultivos y los factores ambientales como el viento, la temperatura y la radiación solar, son quienes determinan el crecimiento óptimo. A su vez hay que tener en cuenta que no todas las especies consumen la misma cantidad, que sus raíces no tienen el mismo poder de explorar el

³ Dr. Anibal Ignacio Faccendini. Director Profesor de la Cátedra del Agua. Docente de la U.N.R en UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO, Argentina Presidente ADS. Futura Gestión ciudadana del agua en Santa Fe.

suelo donde se acumuló, y que la resistencia a la radiación solar y el “stress hídrico” también pueden ser considerados. A través de prácticas simples, que se realizarán en la huerta del colegio, se podrán investigar las soluciones ambientalmente, económicas y socialmente favorables a ser implementadas.

Finalmente hay que recordar que remover el suelo y mantener su riqueza en nutrientes, hará que éste aumente su capacidad de retener agua. La comprensión de los procesos naturales que se desencadenan en la huerta, facilitarán encontrar soluciones en numerosas herramientas y prácticas que podamos acceder localmente.

La obligación de TODOS, es adoptar medidas que fomenten el desarrollo eficiente, el consumo consciente y la administración efectiva del agua.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Utilizar el Club Ambiental, como Estrategia Educativa para internalizar en los alumnos el uso racional del agua, como una nueva cultura social, aplicado en la huerta escolar y arboleda del colegio.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fortalecer la Enseñanza de la Educación Ambiental sobre el agua, a través del Club Ambiental, como una estrategia educativa.
- Utilizar la Problemática: “falta de agua en la huerta y árboles locales”, como eje orientador de investigación en la práctica escolar del Club Ambiental.
- Proponer actividades y brindar soluciones concretas a la problemática local.
- Evaluar la posibilidad de rehúso de mangueras para riego.
- Instalar prácticas de buen uso del agua y mejora de hábitos cotidianos.
- Generar espacios de integración entre alumnos del secundario y primario, para internalizar el uso racional del agua.

1.4 Marco teórico

La racionalización en el uso del agua implica la modernización de las estructuras e incorporación de los sistemas de riego más eficientes. (Villegas, I. 2011). El riego por goteo es un sistema que permite ahorrar agua, ya que optimiza el uso de este recurso, haciéndolo llegar directamente a la raíz de la planta. Este sistema es muy sencillo, adaptable, económico y se puede implementar en cultivos caseros.

El contenido total de agua del planeta se estima en 1400 trillones de litros, aproximadamente $1,4 \times 10^{21}$ kg. La mayor parte, un 97,23 %, la almacenan los océanos y los casquetes polares un 2,15 %; los acuíferos, la verdadera reserva para el hombre, un 0,61 %. Los lagos encierran el 0,009 %, mientras que la cifra desciende en los mares interiores a un 0,008 %. Como se muestra en Figura N°1. La humedad del suelo acumula el 0,005 % la atmósfera el 0,001 % y los ríos tan sólo 0,0001 % del total. Esta cantidad ha estado circulando siempre por la Tierra, originando y conservando la vida en ella. Disponemos actualmente de la misma cantidad de la que disfrutaban los dinosaurios hace 65 millones de años (CENICEROS, F. 1999)

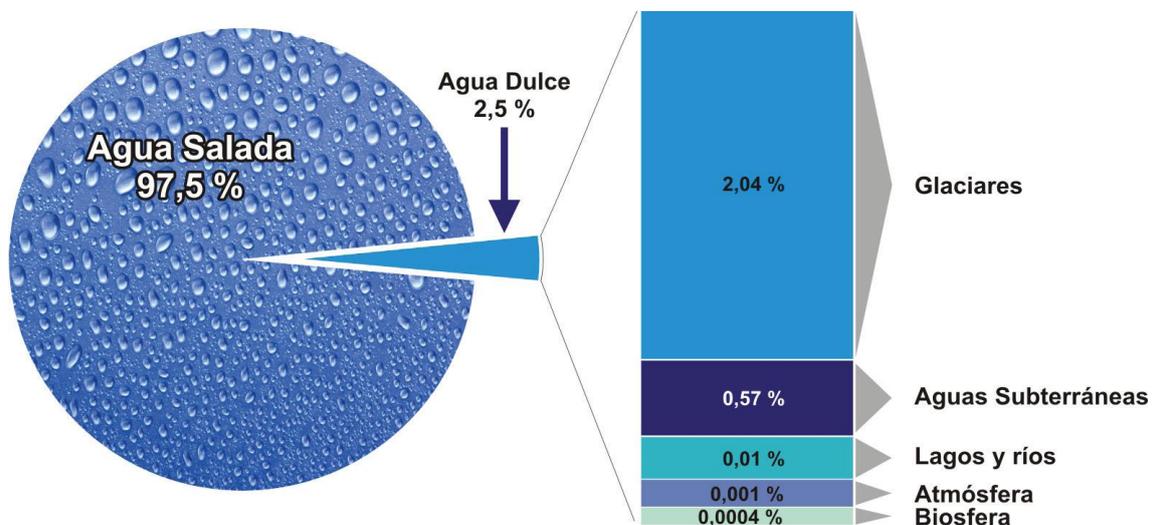


Figura N°1: Distribución del agua

El ciclo hidrológico, es un proceso que mantiene inalterable el volumen total de las aguas de los océanos y de los continentes. Las fases que comprende este proceso se pueden observar en la figura N° 2.

1. **EVAPORACIÓN** (cambio del estado líquido al gaseoso): se inicia por la radiación solar que reciben las superficies acuosas, como son los océanos, mares, ríos, lagos y lagunas. Esta evaporación varía por la temperatura del agua y también por la latitud en donde se encuentran los mares. Por otro lado la transpiración de los seres vivos, aunque en menor escala, aumenta el vapor de agua en la atmósfera.

2. **CONDENSACIÓN** (paso del estado gaseoso al estado líquido): ocurre cuando el vapor de agua, que es transportado por el viento, encuentra pequeñas partículas de polvo, hollín y otras, alrededor de las cuales se forman diminutas gotas de agua, que son visibles para nosotros y las conocemos con el nombre de nubes. La niebla o neblina (nubes bajas) aparecen cuando la condensación se realiza al contacto con el suelo.

3. PRECIPITACIÓN: está relacionado a las nubes cuando llegan a su punto de saturación (cantidad máxima de agua que puede contener el aire a cierta cantidad de calor), se presenta un descenso en la temperatura y se produce la lluvia o precipitación; si la temperatura es muy baja la lluvia se transforma en nieve o granizo.

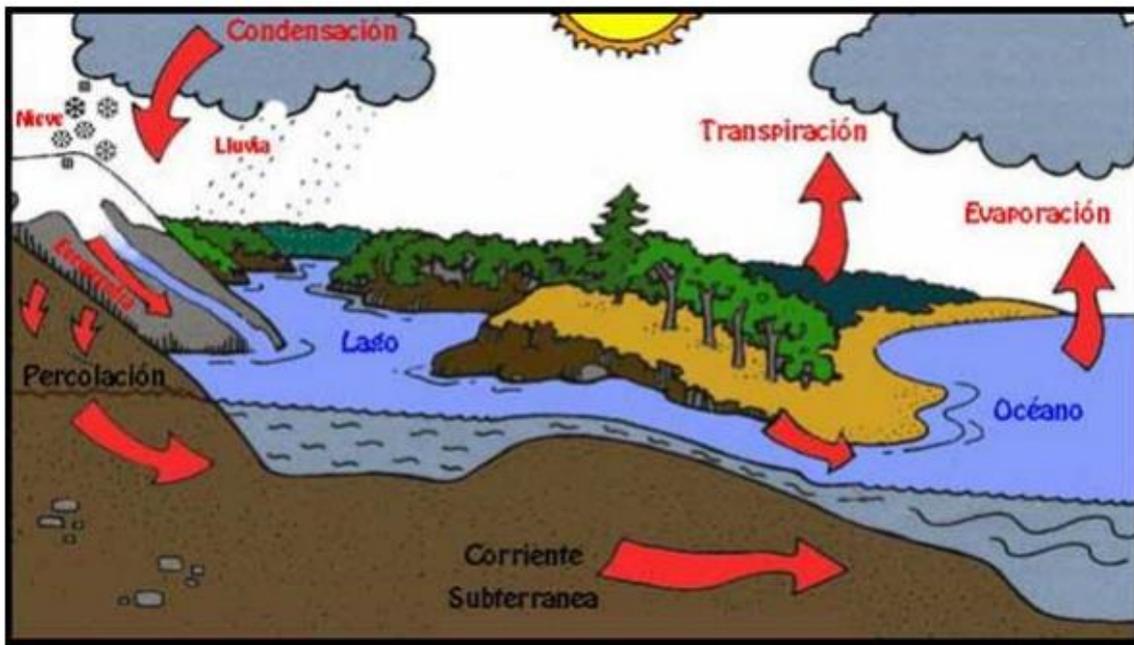


Figura N°2: Ciclo del agua

4. ESCURRIMIENTO: se produce en su mayor parte, cuando el agua de la lluvia forma ríos y arroyos que escurren hacia el mar; otra parte se filtra y engrosa las corrientes subterráneas, mientras que otro tanto se evapora; estas dos últimas, en periodos variados, también desembocan al mar.

El volumen de agua se denomina convencionalmente "recursos hídricos. Las extracciones anuales de agua para uso humano ascienden aproximadamente a 3.600 km³. Parte del caudal de agua superficial debe seguir su curso natural para asegurar la dilución de efluentes y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Los caudales mínimos anuales de los ríos se estiman en 2.350 km³, aunque es necesario conocer mejor los aspectos ecológicos de los ríos. Si a esta cantidad se suma la que se extrae para uso humano, ya están comprometidos 5.950 km³ de los recursos de agua dulce fácilmente disponibles. Las cifras de recursos hídricos a nivel mundial muestran que la situación es delicada, teniendo en cuenta las proyecciones demográficas y las demandas de agua. (Manual Educación Ambiental, 2014).

Nuestra provincia es un terreno de carácter semidesértico, donde el agua proviene en gran parte del río San Juan. El mismo es producto del deshielo en las altas cumbres de la Cordillera de Los Andes, de un curso con régimen irregular, incrementado en la época estival. Al ser un bien escaso, en su trayecto hacia el Valle de Tulum se han montado diferentes obras hídricas como son los diques: Embalse Quebrada de Ullum, Nivelador Ignacio de la Rosa, Partidor San Emiliano, obras hidroeléctricas Dique Caracoles y Dique Punta Negra (con un avance de obra del 80%). Todos ellos a fin de contribuir al mejor aprovechamiento de los sistemas artificiales de regadío.

Para el consumo de agua potable, la Planta Potabilizadora utiliza el agua cruda del río San Juan, cuya captación se da por medio de las distintas tomas: Figura N°3.

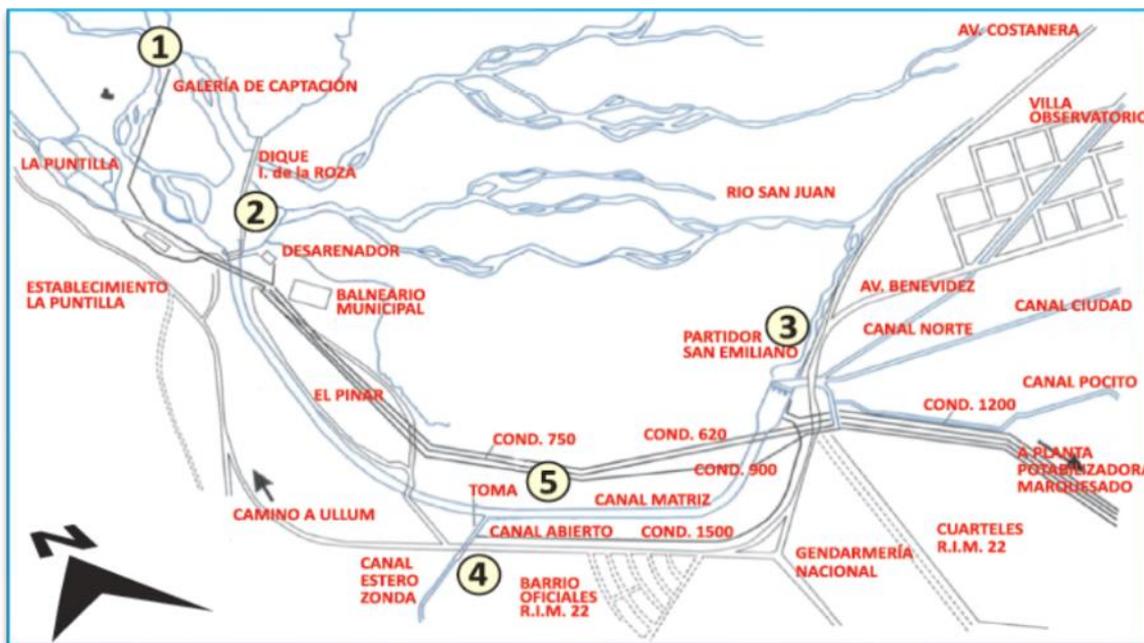


Figura N° 3: Disponibilidad global de agua

1- Galería Filtrante. Se encuentra emplazada aguas arriba del dique Ignacio de la Rosa, en el lecho del río San Juan. El agua que pasa por allí es filtrada durante la captación y conducida mediante una cañería de 750 milímetros de diámetro, directamente a la Planta de Marquesado, para recibir ahí la cloración.

2- Obra de Toma sobre el dique Ignacio de la Rosa. - Conducto 900-.

3- Obra de Toma sobre el dique Partidor San Emiliano. - Conducto 1.200-

4- Obra de Toma sobre el canal Estero: a su vez recibe el aporte de las perforaciones de Zonda- conducto del 1.500-

5- Tres perforaciones en la zona del Pinar: destinadas a reforzar la alimentación de agua cruda que ingresa al establecimiento Marquesado. Por su condición natural no pasa por el proceso de clarificación, pues este agua ya está filtrada. Aporta un caudal del orden 1.800 metros cúbicos por hora. Este valor representa un 30% de la producción actual del Establecimiento Potabilizador.

El servicio “Agua” de Obra Sanitaria Sociedad del Estado (OSSE), tiene la función de captar, tratar, potabilizar y distribuir el agua a toda la provincia. La Planta de Tratamiento de Agua Potable de Marquesado está ubicada en el departamento Rivadavia. Potabiliza el agua que abastece la población del Gran San Juan. Tiene una capacidad de producción máxima por día de 280.000 m³, una media de 190.000 m³ y una mínima de 155.000 m³ por día.

El proceso de potabilización del agua, es un proceso complejo y costoso. Para lograrlo es preciso combinar varios procedimientos basándose en principios físicos-químicos y biológicos, que dependen de las condiciones en que llega a la planta el agua.

Las etapas de la Planta Potabilizadora de Marquesado, Figura N° 4, se trata en dos etapas: Clarificación y Desinfección o Cloración. a) *Clarificación*: permite eliminar la turbiedad hasta valores adecuados según normas vigentes. Esta etapa se ejecuta en cuatro pasos:

1°: Desbaste, Desarenado y Pre-decantación: permite separar del agua, las materias voluminosas y más pesadas: por ejemplo hojas, ramas, arena, etc.

2°: Coagulación y Floculación.: la suciedad y otras partículas coloidales se pegan químicamente en grupos y, así pueden removerse del agua con facilidad.

3° Decantación: se separan del agua las partículas coloidales formadas en la etapa anterior. Las mismas van cayendo (sedimentando) al fondo del decantador. Tiene por objeto la clarificación del agua mediante la sedimentación de la materia coagulada, favorecido por la disminución de la velocidad del agua.

4° Filtración: se retienen los sólidos más finos, contenidos en la mezcla líquido-sólida y sólo se deja pasar agua con la calidad física determinada por las normas.

b) *Desinfección o cloración*: completa la etapa de clarificación, actúa sobre la carga bacteriológica con el objeto de reducirla a valores tales que no signifiquen un riesgo para la salud. Se cumple mediante el agregado de clorógeno que asegura la calidad

microbiológica del agua potable. Es decir, este procedimiento es el que garantiza entregar agua de “calidad segura”.

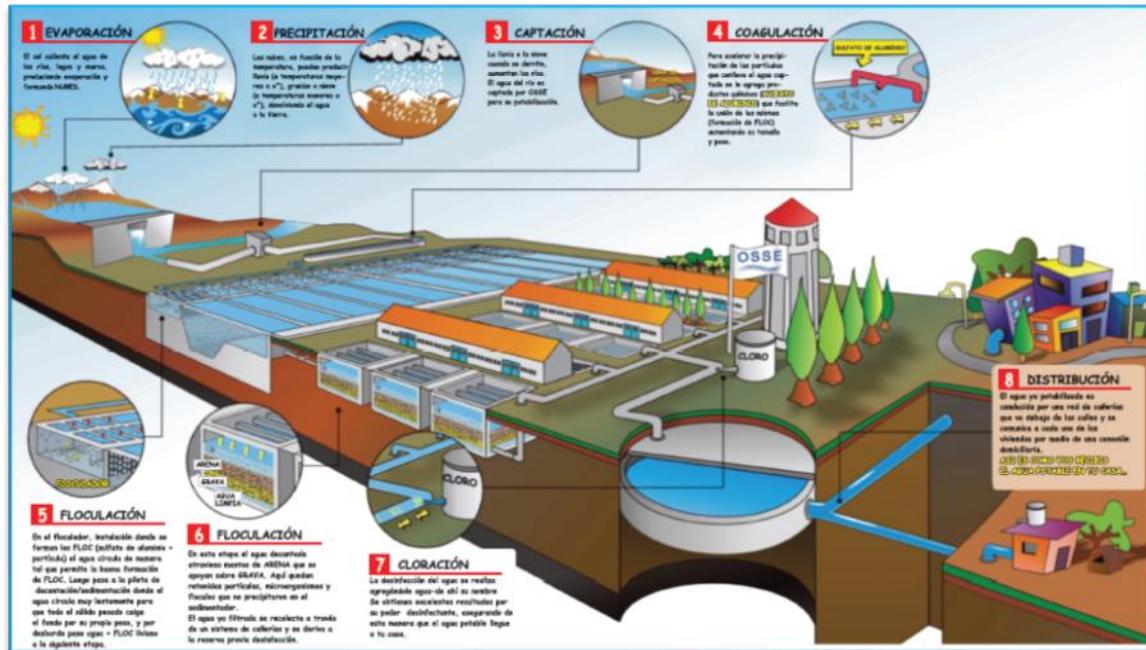


Figura N° 4: Planta potabilizadora Marquesado

En el Gran San Juan, además de la Planta Potabilizadora de Marquesado encontramos la Planta del Parque Industrial, ubicada en el departamento Chimbas. En este caso, la fuente de agua es una perforación. Las plantas de tratamiento ubicadas en el interior de la provincia se detallan en la Tabla N°1.

Las Regiones I; II; III; IV, correspondiendo a diferentes localidades de la provincia.

Las fuentes de captación para estas plantas potabilizadoras son aguas superficiales o aguas subterráneas(perforaciones). En algunos casos se abastecen con dos tipos de fuentes de captación. Además de las mencionadas Plantas de Potabilización, donde OSSE opera, administra y comercializa el líquido, asiste a sistemas comunitarios en diferentes puntos de nuestra provincia.

El departamento de Chimbas cuenta con un servicio de agua potable tanto en áreas urbanas como rurales. El agua potable llega al colegio por los diversos sistemas de abastecimiento brindados por Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE) y entes comunitarios. Las zonas NO-S-Centro del departamento son servidas por la Planta de Marquesado y reforzadas por numerosas perforaciones distribuidas en los nuevos grupos habitacionales. Este sistema es administrado por OSSE.

Tabla N°1. Plantas potabilizadoras.

Región	Departamento / Localidad		
Región I	CAUCETE	25 DE MAYO Santa Rosa	9 DE JULIO
Región II	JACHAL -San José- Eugenio Flores-Huaco	IGLESIA Angualasto	
Región III	ALBARDON Villa San Martín	VALLE FÉRTIL Chucuma-Usno	
Región IV	POCITO Va Aberastain	SARMIENTO Media Agua	CALINGASTA Barreal

El resto del espacio es abastecido por sistemas comunitarios autónomos: Chimbas Norte, Richet-Zapata y Villa Mariano Moreno. Los dos primeros compran en block agua a OSSE; Chimbas Norte cuenta además con dos perforaciones que incrementa su dotación Villa Mariano Moreno posee una perforación, que constituye la fuente de captación del recurso subterráneo, y cuenta con clorador para asegurar las propiedades bacteriológicas del agua.

Existen organismos gubernamentales y no gubernamentales del orden nacional y provincial, que atienden en forma conjunta a la sistematización y control del recurso.

El Departamento de Hidráulica organizó un sistema de riego a partir del Código de Aguas de la Provincia de San Juan (Ley N° 4392) y la Ley para la “Preservación de los recursos del agua, suelo y aire el Control de la contaminación en la provincia de San Juan” (Ley N° 5824). Las leyes mencionadas encauzan esta intencionalidad, y a la vez organizan en la geografía de las cuencas su administración y control.

Así también existe la sistematización de los acuíferos que se distribuyen en el suelo. De este modo también lo determina el CRAS (Centro Regional de Aguas Subterráneas). Este Centro en concomitancia con el INA (Instituto Nacional del Agua) interviene en la problemática de la gestión, protección y conservación de los recursos de agua subterránea en el marco de un desarrollo sustentable. Figura N° 6.



Figura N° 6: Organismos

2. DESARROLLO

2.1 Problemática del agua en el contexto internacional y local.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2003), el agua promete ser en el siglo XXI, lo que fue el petróleo para el siglo XX, el bien precioso que determina la riqueza de las naciones. El agua brota como el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI. Se espera que en el año 2025, la demanda de este elemento, tan necesario para la vida humana, sea un 56% superior que el suministro. Se calcula que, en la actualidad, los 6.250 millones de habitantes en el mundo ya requerirían un 20% más de agua. Según el Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo (WWDR), más que un problema de escases, “se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados” (Organización de las Naciones Unidas, 2003). Los recursos hídricos en lagos, ríos y acuíferos son, en general, renovables a través de precipitaciones que constituyen, en definitiva, la principal fuente de agua para la humanidad. A través del fenómeno de la evapotranspiración, el agua puede cumplir su ciclo natural y luego precipitarse en forma de lluvia irrigando los ecosistemas, los bosques y las tierras de pastoreo y de cultivo. En promedio, el ser humano consume 8% del total de agua dulce renovable, 26% de la evapotranspiración y 54% del agua de escorrentía accesible.

En la geografía sanjuanina, los ríos que tributan las respectivas cuencas, son alimentados por el derretimiento de glaciares y nieves en alta cordillera en las estaciones de primavera-verano y presentan por tanto crecidas estivales y estiaje invernal. Las

fluctuaciones extremas en la dinámica climática inciden en los cursos principales de agua superficial con períodos anuales de escasez hídrica y excepcionales crecidas. (Poblete G., 2001, Departamento de Hidráulica San Juan).

Geográficamente, en la región cuyana, los ríos de montaña están caracterizados por ser de cota elevada sobre el nivel del mar, tienen grandes pendientes y pocas curvas y, debido a las altas velocidades que alcanza el agua, sus cauces están generalmente formados por cantos rodados con un poco de grava y casi nada de finos.

Los problemas del agua, están más relacionados con una mala gestión, que con la escasez de ese recurso. En algunos casos hasta el 50%, del agua en las zonas urbanas, y el 60%, del agua utilizada para la agricultura se desperdicia por pérdidas y evaporación. La explotación forestal y la conversión de la tierra para dar lugar a las demandas de los seres humanos, han reducido a la mitad los bosques del mundo entero, lo cual ha aumentado la erosión de la tierra y la escasez de agua. Entre 300 y 400 millones de personas en todo el mundo, viven en áreas cercanas a humedales y dependen de éstos.

La única manera de lograr un desarrollo sostenible, será mediante una mejor gestión de los ríos y humedales, y de las tierras en las que desaguan y drenan, así como a través de una mayor inversión en ellos.

2.2 Selección del caso local.

El Colegio Provincial Chimbas N°1, se encuentra en el departamento Chimbas, en la provincia de San Juan, en una zona urbana, rodeado de barrios, escuelas y fábricas como la Electrometalúrgica Andina, Fábrica de Aerosoles Poett y Parque Industrial.

El Colegio tiene una matrícula de 150 alumnos, distribuidos en turno tarde y vespertino, con edificio compartido con escuela primaria Carmen Peñaloza de Varese.

En el año 2014, los alumnos del último año propusieron al directivo, la recuperación de un terreno baldío que había en el colegio, juntos con un profesor construyeron *una huerta* para poder aprender in situ todo lo relacionado al cuidado y mantenimiento de los productos que se siembran en la misma para poder suplir las necesidades y contribuir a la economía del hogar.

El trabajo en la huerta, mejora la calidad de la enseñanza, porque permite los aprendizajes de la cultura del trabajo, las formas de siembras, los procesos productivos,

el valor del suelo, las propiedades del agua para el riego, la calidad del agua para el uso de la huerta, el valor de un producto orgánico, el valor por las tradiciones antiguas, etc.

Las condiciones de saneamiento del agua en la huerta y los requerimientos de cantidades óptimas para cada uno de las diferentes especies cultivadas, es fundamental a la hora de mantener la producción y cuidados en general. Cumplir con estos condicionantes es difícil ya que la red de agua potable que llega al colegio es deficiente e irregular. El colegio no posee una infraestructura adecuada que permita llenar los tanques de abastecimiento para el correcto funcionamiento de los tres turnos de clase.

La problemática identificada, la mal uso del riego de la huerta, debido a que solamente se provee el agua por medio de un surtidor que pertenece al casero del colegio y provoca que disminuya el caudal necesario para poder llevar a cabo las otras actividades dentro del colegio. Esta situación se agrava debido a que el riego del arbolado público suministrado por la municipalidad, es muy deficiente, abasteciéndolo sólo una vez por semana y hasta quince días.

Teniendo en cuenta que el Colegio no posee los recursos necesarios para invertir en una nueva infraestructura de abastecimiento de agua potable, impulsa a investigar esta problemática y abocar el estudio fundamentalmente al riego en nuestra huerta, y reproducir la experiencia a otras y en otros problemas detectados.

Se comienza con los estudios referentes al agua, sus propiedades, abastecimiento, tratamiento de potabilización, etc; que permitan luego poder dar soluciones de carácter económicas, sociablemente aceptables y que permitan cuidar el medio ambiente.

2.3 Diagnóstico de la situación

Las condiciones socio económicas de la Comunidad de Chimbas son bajas y en virtud de la necesidad de enseñar a la comunidad educativa abastecerse de una forma natural y económica durante todo el año; para contribuir con la canasta familiar, los directivos del colegio implementan un espacio de definición institucional “*huerta orgánica escolar*”, con objetivo de enseñar a cultivar productos orgánicos en una huerta construida por los alumnos en el colegio y recuperar la cultura de trabajo.

La creación de la huerta en el colegio, provocó una gran deficiencia de abastecimiento del agua en el colegio, ya que no se podía recuperar el llenado de los tanques en los baños y los alumnos no podían realizar sus actividades escolares. El profesor de huerta reconoció que en el diseño de la misma no se tuvo en cuenta la dimensión de la huerta

con el consumo de agua y las instalaciones del colegio, para abastecer el riego de la huerta y llevar a cabo las actividades de los 3 turnos que funcionan.

Los docentes responsables de la investigación junto a los alumnos pertenecientes al club ambiental, abordan el estudio de la problemática, utilizando bibliografía aportada por los docentes, especialistas del INTA, y personal capacitado en los temas.

2.4 Descripción de la problemática

Los requerimientos de agua en la huerta son fundamentales para la supervivencia total de las especies sembradas. El agua es suministrada en la huerta por medio de un surtidor lateral conectado a la red de distribución de OSEE, que abastece al colegio; donde a través de una manguera se riega toda la huerta en los horarios de clase, por los alumnos que llevan a cabo sus labores culturales.

El volumen de agua utilizado, produce el vaciamiento de los tanques de almacenamiento del colegio, produciendo graves problemas de escasez, y en algunos casos queda sin agua, debido a que funcionan 3 turnos. El director tiene que suspender las clases y los alumnos pierden horas de cursado. Esta problemática, nos motivó para la investigación de las causas, evaluando diferentes alternativas y proponiendo las mejoras que permitan que los alumnos que concurren en los 3 turnos puedan hacerlos normalmente y que los requerimientos hídricos de la huerta sean los apropiados.

El estudio debe ser abordado por las diferentes áreas involucradas donde se puedan evaluar los factores que afectan en el correcto consumo del agua en el colegio.

La propuesta de investigación comienza con el relevamiento de los datos por parte de los alumnos del Club Ambiental, con encuestas a alumnos; se evalúan diferentes casos por sugerencia de bibliografía y se estudian diferentes propuestas, para seleccionar la más factible que cumpla lo económicas, sociales y ambientales, para implementarse.

2.5 Propuestas para llevar a la práctica.

Se propuso un cronograma de actividades para realizar con los alumnos que permitieran estudiar el caso y llegar a propuestas innovadoras.

La Educación Ambiental, es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir en sus grupos meta de los sectores de educación formal y no formal, conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes, valores.

La internalización sobre el uso racional del agua, crea una nueva cultura social, que aplicado en la huerta escolar y replicada en la comunidad brinda una educación ambiental a partir de contenidos transversales, que se trabajan junto a docentes y alumnos, en diferentes asignaturas. Esto posibilita el desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal en el alumno. Se pone énfasis en la enseñanza de la naturaleza holística del ambiente a través de enfoques interdisciplinarios y de solución de problema.

Se trabaja con alumnos de primaria, ya que es el sitio más natural para incorporar a los niños a la educación ambiental. En este nivel, instintivamente tienen una visión holística del ambiente. Los alumnos no han sido entrenados aún para compartir, mentalizar su aprendizaje en temas separados, como tendrán que hacerlo en la educación secundaria y en la educación superior.

Trabajamos en la adquisición de conocimiento de las propiedades y características químicas del agua (H₂O), ciclo del agua, así como el porqué de las propiedades excepcionales que posee el agua y que la hacen tan necesaria para el desarrollo de la vida, para el desarrollo industrial y agrícola, en especial para la huerta que poseemos en nuestro colegio.

El estudio de la problemática planteada lleva a diseñar una propuesta para la enseñanza de los diferentes tipos de riego, orientado a que el estudiante amplíe sus conocimientos sobre el agua, e investigue sobre los diversos contenidos de esta temática. Los alumnos aprenden sobre la importancia para la vida y adquiera una actitud crítica personal y colectiva, responsable, respetuosa. Se generan instancias de enseñanza –aprendizaje innovadoras en el aula, sobre:

- Problemas actuales del recurso vital agua.
- Se plantean diferentes propuestas de abordar los problemas detectados.
- Se realizan debates entre los alumnos.
- Tomando la problemática local de la huerta, se estudian las posibles soluciones y se investigan con personal idóneo las cantidades de agua requeridas para los diferentes cultivos y los días de riegos.
- Se gestionan recursos para llevar a cabo las soluciones parciales. (donación de tanques de almacenamientos para el agua (que son donados por la empresa VICUÑA).

- Se evalúan recursos disponibles desechados y su posibilidad de reúso.
- Se realiza un plan de acción.
- Se implementan las soluciones.
- Se evalúan las mejoras y se propone una mejora continua.

2.6. La línea de acción superadora

Los docentes responsables de la investigación proponen llevar a cabo las siguientes líneas de acción en el aula.

- Consulta a expertos en el tema. Se logró una motivación y compromiso con los alumnos del colegio. Se tomaron datos estadísticos y se trabajó grupalmente.
- Adaptaciones curriculares y orientación educativa. Se pudo realizar actividades y prácticas educativas accesibles en la huerta que mejora el riego.
- Campañas de sensibilización. Los docentes responsables, junto con los alumnos del club ambiental, realizaron diferentes charlas y folletos lograron enseñar la importancia del cuidado del agua.
- Se pudo trabajar con accesibilidad de documentos, materiales, herramientas y equipos de trabajo.
- Se logró un trabajo responsable entre alumnos en la instalación de tanques de depósitos de agua para el riego de la huerta.
- Se instalaron las mangueras de riego por goteo, utilizando mangueras descartadas.
- Se colocó nylon negro para cuidar que el agua se filtre rápidamente.
- Se realizó la difusión con charlas y folletos a colegio primario.

3. CONCLUSIONES:

Interpretación y síntesis de los resultados logrados en la investigación.

Se evaluaron las encuestas realizadas por los alumnos, donde se pudo observar que en su totalidad no tienen conocimiento sobre la importancia del recurso de agua, su escasez y cuidados.

- Ninguna casa aplica técnica de racionalización en riego.
- No respetan los horarios de OSSE porque no lo conocen.
- Los alumnos desconocen el proceso de potabilización del agua.

Soluciones obtenida a través de los estudios investigados.

- Se comenzó con la instalación de dos depósitos de agua de tarros de plásticos, que permitieran la recolección del agua durante los fines de semana que no hay tanta actividad en el colegio para regar durante la semana. Los tachos fueron gestionados como donación de una empresa.
- Implementación de riego por goteo en la huerta del colegio y en algunas de los alumnos.
- Implementación de naylon negro enterrado en el suelo de la huerta del colegio para evitar que el agua filtre rápidamente.
- Se fabricaron aspersores tipo caseros con las adaptaciones para riego de jardines, huertas y veredas.

4. ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN EL AULA

Como docentes de la modalidad Ciencias Naturales; fundadores del Club Ambiental, sentimos la obligación de enseñar a los alumnos a aprender a cuidar los recursos naturales que poseemos, para formar una nueva cultura social en los hogares de la comunidad y a la sociedad en general.

Que la educación de los jóvenes y ellos a los niños, es una inversión a largo plazo, donde los mismos tienen la responsabilidad de modificar su entorno, ya que son capaces de nutrirse de todas aquellas herramientas que les permitan crecer y desarrollarse en un ambiente más y mejor cuidado.

Las actividades a desarrollar propuestas se detallan en el siguiente cuadro:

Etapas	Actividad en el aula	Actividad extraáulicas
Diagnóstico	Confección y elaboración de encuestas. Entrega de encuesta por el Club Ambiental a alumnos.	Responder encuestas con los familiares.
Evaluación	Se confeccionan tablas y gráficos estadísticos. Se evalúan las encuestas.	Recaudación de datos estadísticos.
Investigación	Lectura de libros, publicaciones, etc.	Se investigan sobre los temas del agua.
Propuestas	Se evalúan las distintas formas de riegos.	Se estudian los diferentes tipos de riegos.

Selección	Implementación de depósitos de agua. Aplicación de riego por goteo. Colocación de nylon negro.	Gestión de tachos. Rehúso de manqueras. Colocación de nylon.
Implementación	Implementación de depósitos de agua. Colocación de nylon. Aplicación de riego por goteo.	Se realizan labores culturales.
Divulgación	Elaboración de informes grupales. Elaboración de folletos. Charlas formales e informales. Visitas a colegio primario.	Creación de folletos, Repartir folletos.

Las actividades a implementar en el aula será:

1º: Actividad: El agua como recurso natural	
Objetivo	Analizar el medio ambiente. Identificar el agua como un recurso humano, natural y de capital. Conocer consumo de agua en la huerta y en los hogares.
Desarrollo	Se introduce el tema sobre agua como recurso natural esencial para la vida. Se elaboran encuestas y realizan informes.
Evaluación	Capacidad resolutive. Producción personal.
2º: Actividad: Etapas del ciclo de agua.	
Objetivo	Reconocer las etapas del ciclo del agua. Conocer problemática del agua a nivel mundial, provincial, local y escolar.
Desarrollo	Se les explicará las diferentes etapas del ciclo del agua. Se preguntará sobre los problemas del agua a nivel mundial, provincial, local y escolar. Con las respuestas obtenidas se realiza un debate y se extraen conclusiones generales
Evaluación	Capacidad resolutive. Producción personal.

3º: Actividad: Etapas de potabilización y red de distribución	
Objetivo	Reconocer la importancia de los actores involucrados en el proceso de potabilización del agua y el valor del agua potable disponible para consumo Conozcan las etapas del proceso de potabilización y la distribución del agua a los hogares
Desarrollo	Se les explicará el proceso de potabilización. Se Trabaja con el Manual de Medio Ambiente. Los alumnos leen y debaten sobre el proceso de potabilización. Elaboración de glosario.
Evaluación	Participación grupal. Desarrollo de capacidades.
4º: Actividad: Importancia del agua en la huerta	
Objetivo	Conocer los requerimientos hídricos necesarios para las frutas y hortalizas que se encuentran en la huerta del Colegio. Aplicar técnicas de racionalización del uso de agua en la huerta.
Desarrollo	Se Investigarán los requerimientos hídricos de las frutas y hortalizas que se encuentran en la huerta del colegio. Se estudiarán los requerimientos hídricos necesarios para las frutas y hortalizas. Se realizan cuadros comparativos de propuestas.
Evaluación	Participación y exposición. Capacidad de resolución de problemas.

5º: Actividad: Importancia del uso racional del agua en la huerta. Técnicas de riegos.	
Objetivo	Interpretar la importancia del agua en la vida de la huerta y los seres humanos. Valorar la importancia del uso racional del agua y cambio de hábitos. Gestionar material de rehuso.
Desarrollo	Se les explicará la finalidad del trabajo del agua y la importancia del agua
Evaluación	Investigación y participación.

6º: Actividad: OSSE	
Objetivo	Conocer la Institución de OSSE
Desarrollo	Se trabaja con la página en internet.
Evaluación	Elaboración de pequeños informes sobre la información aportada en la página de OSSE

5. BIBLIOGRAFÍA

- ARBOLEDA G JORGE, 2008. Evaluación de Impacto Ambiental y Social - Riego Benavidez. Ábacos y tablas (on line) <http://www.elriego.com>.
- CERDA GUTIÉRREZ, Hugo. (2002) “Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos”. Editorial El Búho. 2ª edición. Bogotá, 1995. Pág. 226 ISBN – 958-9023-65-7
- CENICEROS FABIAN. Geografía General. Segunda Edición. McGRAWHILL. Interamericana Editores. México (1999: 215)
- FITIPALDI MARIO J. (2003) Gestión Municipal en Industria y Medio Ambiente. Cooperación Argentina Alemana PAI/CIPRAZ-• GTZ. Proyecto “Protección del Medio Ambiente industrial y Urbano en Argentina.
- FULCO SILVIA A. “Estudio de Impacto Ambiental “Experiencias y Metodología del Proyecto PAI/CIPRA-GTZ. Proyecto “Protección del Medio Ambiente industrial y Urbano en Arg.. Doc. Interno DI-307 - San Juan, Noviembre de 1998.
- DR. ARQ. GRACIELA NOZICA, Lic. María G. Henríquez, Ing. Agrimensor Rubén Porcel “El Sig. En el Diagnóstico de Procesos de Deterioro Ambiental. UNSJ. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Campo Universitario Islas Malvinas, Meglioli y Ceresetto. Rivadavia (5400) San Juan, Argentina
- Documentos cedido por el Ingeniero Jorge Orellano, Dpto. de Hidráulica de Facultad de Ingeniería de UNSJ. Informe: Agua 2003 - UNESCO - Agua para todos, Agua para la vida. Informe de las naciones Unidas sobre el desarrollo de Recursos Hídricos del Mundo.
- INTA (1.996) “Métodos de Riego”. Curso a Distancia. Proyecto Capacitación a Distancia. Sub-programa Nacional Agua. Bs As.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. 2003. “Informe sobre desarrollo de los recursos hídricos en el mundo”. Washington, D.C.: ONU.

- PIZARRO CABELLO Fernando. (1.990). “Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF)”. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- VILLEGAS, I. Descubrir el Potencial del Agua para la Agricultura .Rogers, P., de Silva, R. & Bhatia, R. 2002. Water is an economic good: how to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. Wa. Pol., 4: 1 - 17.
- VILLEGAS, ISABEL -2011- Siembra y transplante de cultivos hortícolas y flor cortada. AGAH0108. 1º edición. Edición INNOVA 2011.
- VILLAFÁFILA Eduardo, Wyss Fabio (2.007). Horticultura.”Manual técnico”. Curso a distancia. Ministerio del Agro y la Producción. Posadas .Misiones.
- Agencia Calidad San Juan (2010). Proyecto para la Elaboración de Planes de Mejora de la Competitividad de las Cadenas Productivas de la Provincia de San Juan.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). Censo Nacional de personas y hogares. censo2010.indec.gov.ar/. Consultado en noviembre 2011.
- Instituto Nacional de Vitivinicultura (2010). Síntesis al 2010. <http://www.inv.gov.ar/noticias/CDAnuario2009>
SINTESIS_ACTUALIZADA_Julio2010.xls Consultado en noviembre de 2011.
- SÁNCHEZ, C. (2004). “La Provincia de San Juan: Los Desafíos de la Globalización y los Mercados Regionales”. En Revista Científica de UCES, 8(1), 117-131, Bs As.
- YAGÜE José Luis (1.991). “Instalación de Riego por Goteo. “Hojas divulgativas” Ministerio de agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

DIRECCIONES DE INTERNET

<http://sanjuan.inta.gov.ar/info/boletinesmeteorologicos/Meteorologia>

http://www.ramsar.org/index_bulletin.htm

<http://hidráulica.sanjuan.gov.ar>

<http://www.hidraulica.sanjuan.gov.ar/datos%20y%20estadisticas/index.html>

<http://pciadesanjuan.blogspot.com.ar/2011/06/recursos-hidricos.html>

<http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5527/T-IDR-052.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXO I

ANEXO I

EL USO RACIONAL DEL AGUA. NUEVA CULTURA SOCIAL

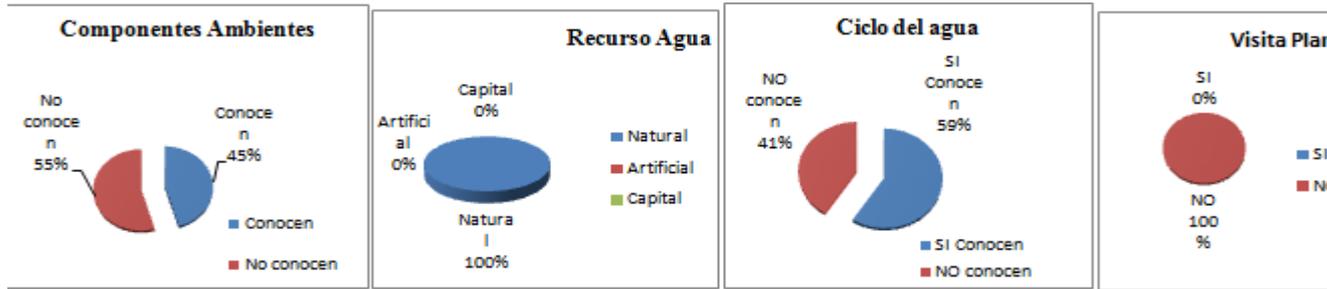


Docentes: Esp. Ing. ACOSTA, Susana Beatriz

Prof. DÍAZ, Miguel Eduardo

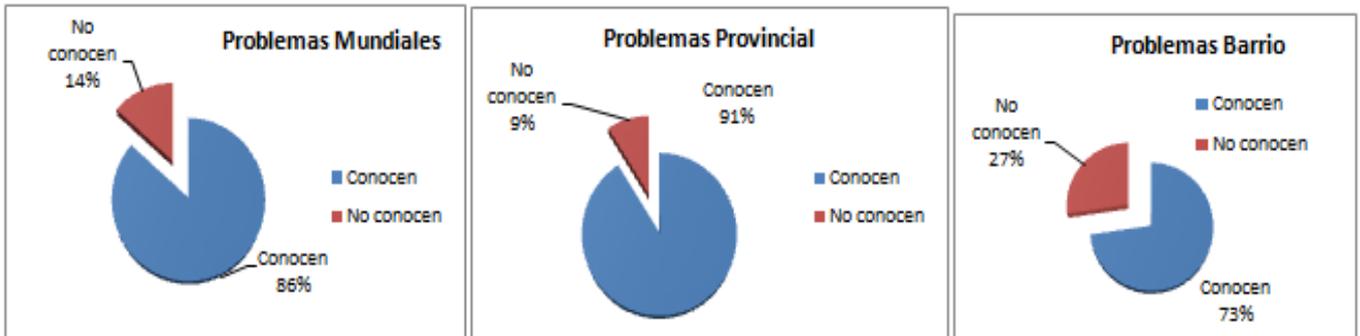
RESULTADOS DE ENCUESTAS: Cantidad encuestados 44 alumnos.

1. Conocimiento del agua.

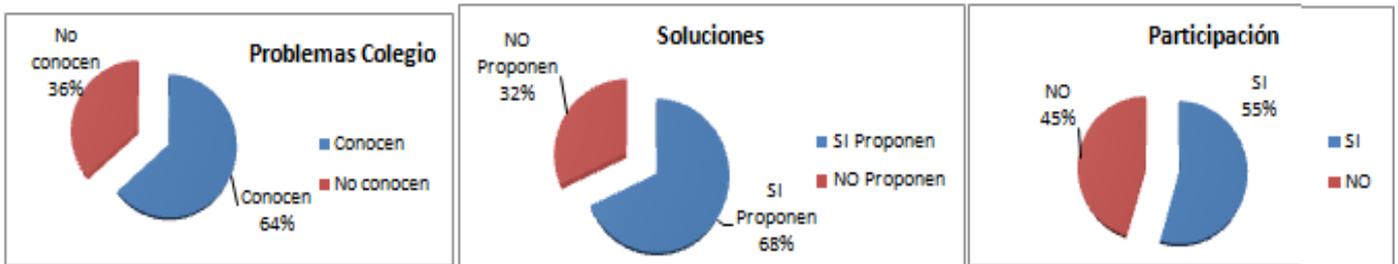


2. Características de los hogares

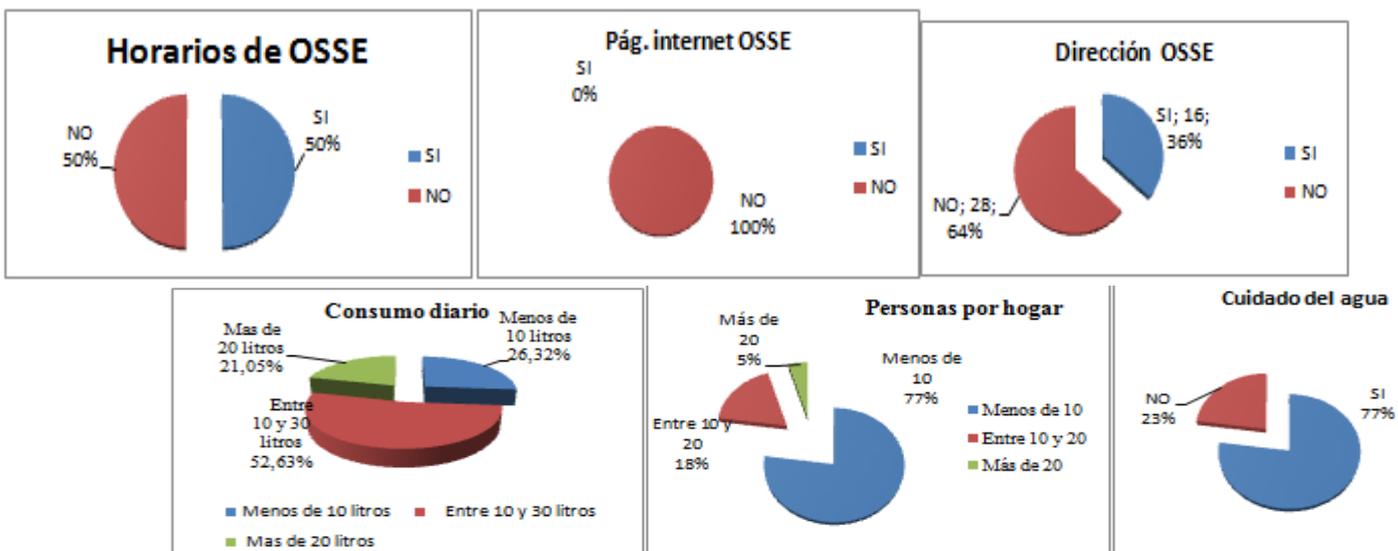
3. Problemas en general del agua



4. Problemas en el colegio.



5. Conocimientos OSSE



Nuestra Huerta





Labores culturales en la huerta



Plantación de árboles





Colocación de mangueras para riego en la Huerta

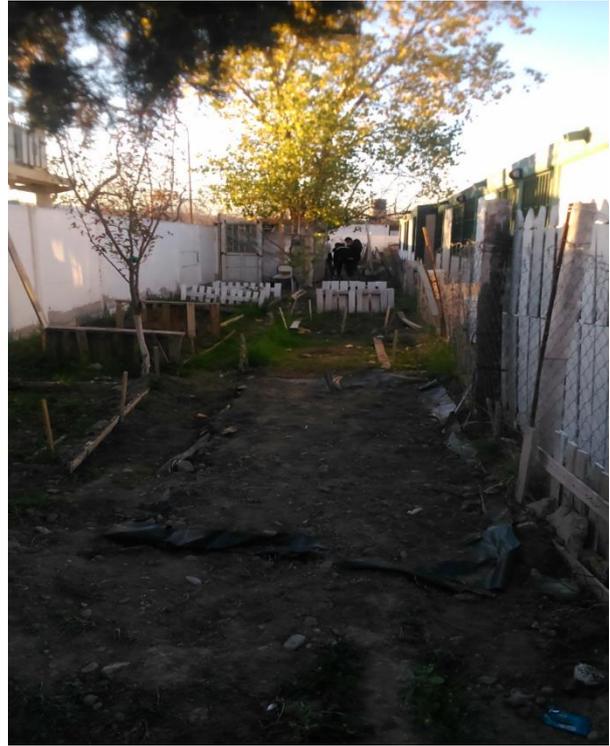


Colocación de mangueras para riego en los árboles





Colocación de plásticos



Tanques de depósitos de agua



Productos de huerta

