



Nuestro Proyecto Institucional, diseñado durante el 2020, se centró en las áreas de Ciencias Naturales y Sociales.

A partir de allí y teniendo como base la **PARTICIPACIÓN**, nuestro trabajo a lo largo de los años 2020-2022, intentó hacer énfasis en el concepto de **SUSTENTABILIDAD**, procurando:
“SENSIBILIZAR AL ALUMNADO EN LA IMPORTANCIA DE LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA MEJORA DE LOS AMBIENTES DEGRADADOS”

A PARTIR DE ALLÍ, EL TRABAJO SE ENMARCOÓ
EN TRES EJES CENTRALES:

***ECOSISTEMAS:** TERRESTRES-ACUÁTICOS

***BIOINDICADORES:** *PLANTAS

*ANIMALES: DE SUELO
DE AGUA

***AGROECOLOGÍA:** PLANTAR,

CUIDANDO LA NATURALEZA.

ANALIZAMOS EL SUELO.

15/3: CORTE DE SUELO
16/3: DEVOLVIMOS CORTE DE SUELO
+ PASTO + CÁSCARAS
(ESTERAMOS UN MES PARA OBSERVAR CAMBIOS)
EN CLASE DE ZOOM LA MAESTRA
NOS MOSTRARON EL VIDEO:

¿QUÉ PASÓ CON EL CORTE DE SUELO
LUEGO DE UN MES?

* LAS CÁSCARAS Y EL PASTO YA NO
ESTABAN.

* HABÍAN:
- LOMBRICES (5)
- BICHOS BOLITAS (10)
- HORMIGAS (MUCHAS)
- TIJERETAS (8)
- ISOCA (1)

* NACIERON PLANTITAS DE PARAISO.



28/5 → 3ª OBSERVACIÓN DEL SUELO
CORTE DE SUELO.

* ARRIBA DEL CORTE CRECIÓ
UNA PLANTA.

* EL SUELO SE VE SUELTO, LA
TIERRA CAMBIÓ EL COLOR.

* ENCONTRAMOS - ISOCAS (2)
↑ - LOMBRICES (7)
↓ - HORMIGAS (3)
- LAGARTA VERDE (1)
- ARANA (1)
- TIJERETAS (11)
- BICHOS BOLITO (10)
- ESCARABAJOS (1)

¿POR QUÉ SE FUERON LAS HORMIGAS?
VALENTÍN: SE SENTÍAN AMENAZADAS.

JULIÁN: PORQUE NOSOTROS TOCAMOS SU CASA

ALLYSON: PORQUE VIENE EL FRÍO.

JOSEF: PORQUE ESTAN HIBERNANDO



RECONOCEMOS PLANTAS BIOINDICADORAS DEL SUELO.

Plantas bioindicadoras



Diente de León:
(*Taraxacum officinale*)
Indica suelos ricos en fósforo y molibdeno.



Amapola silvestre:
(*Papaver rhoas*)
Indica exceso de Calcio.



Ortiga:
(*Urtica dioica*)
indica suelos fértiles, ricos en Nitrógeno y húmedos



Cadillo:
(*Cenchrus echinatus*)
Indica suelos compactados



Llantén:
(*Plantago major*)
Indicadora de suelos compactados



Trébol blanco:
(*Trifolium repens*)
Indicadora de suelos fértiles



ELABORAMOS: COMPOST, VERMICOMPOST Y BOSTOL, E INICIAMOS LA CAMPAÑA DE RECOLECCIÓN DE MATERIALES PARA RECICLADO.





**DE LA HUERTA A LA MESA!!!
DESTACAMOS LA IMPORTANCIA DE UNA DIETA
BALANCEADA EN LA QUE ESTÉN INCLUIDOS LOS
VEGETALES, DE PREFERENCIA, EN SU ESTADO**

NATURAL.



¡DE LA ESCUELA A CASA!






PARALELO A ELLO, LOS MÁS GRANDES DE LA ESCUELA:

Experiencia de la Escuela Rural N°32 "Francisco Del Piano": Monitoreo e Investigación Participativa: un proceso de dos años

- Enfoque pedagógico y metodológico para la recursividad





Conducir un proceso verdadero en ciencias supone manejar la incertidumbre. Partir de la curiosidad, ayudar a encontrar en el entorno preguntas que seduzcan a trabajar por las respuestas, desconocer resultados pero conocer bien el camino metodológico de las acciones que se necesitan para responderlas y sobre cuyos resultados se puede reflexionar y aplicar más allá del lugar donde los hemos obtenido.

El resultado debería ser un descubrimiento tanto para los estudiantes como para los facilitadores.

EEPE : LA PREGUNTA , LA ACCIÓN Y LA REFLEXIÓN

La EEPE Surge de un grupo de ecólogos y biólogos norteamericanos interesados en dar herramientas a educadores para la conservación. Empleando el **aprendizaje de primera mano-experiencia directa-**. **es una propuesta pedagógica para desarrollar iniciativas de enseñanza de la Ecología** en el Patio de la Escuela, que se basa en **ciclos de indagación** donde los estudiantes pueden desarrollar proyectos a partir de las características únicas y particulares de cada localidad y no de propuestas externas.

Partiendo de ese conocimiento y de la habilidad de aprender con autonomía, los docentes y sus estudiantes podrán tomar decisiones con mayor conocimiento de las consecuencias en sus entornos.concepto principal: ***El cómo formular y responder preguntas acerca del entorno es una herramienta imprescindible para la conservación a largo plazo***

Presentación y síntesis

Nos encontrábamos en un aula rural multigrado, integrada por tercero, cuarto quinto y sexto, donde la diversidad en edades, en madurez, en saberes e intereses, alcanza por tanto su máxima expresión y fortaleza

Iniciamos un camino nuevo, marcado por una fuerte convicción en el desarrollo de una actitud científica: Iniciar a los niños en la aprehensión de metodologías, y sensibilización hacia la naturaleza . a través de la metodología de la EEPE



¿Cómo conducimos el acercamiento a la cuestión ambiental?

El patio de la escuela era parque con césped, rodeado de árboles viejos, más allá en los linderos, campos y tierras con vid....casi nada, o un universo para observar....



DEL PROCESO EN AISLAMIENTO - AL PROCESO PRESENCIAL

El año 2020 nos presentó un desafío como escuela con Proyecto de Centro en enfocado en las Ciencias

¿Qué investigar? El acercamiento a los líquenes como inquietud particular en 2020



Buscando una inquietud particular

El primer desafío fue conducir el reaprender a observar, enfocarnos a VER, en aquel lugar cotidiano, donde parecía no haber nada

- **Salida:** en ella se **recorre todo el predio** determinando observaciones que **generan curiosidad** determinan **inquietudes particulares. Se determina la preferencia grupal por la curiosidad respecto a los líquenes que aparecen distribuidos en árboles y postes del predio.**

Aparece el segundo desafío: cómo pensar la pregunta para que pueda ser investigable

Diseñando el camino juntos

Luego comenzó la acción:

La necesidad de **medir y comparar** para llegar a una respuesta, nos llevó a ir diseñando el camino de salidas y observaciones. Decidíamos colectivamente, qué y dónde observar qué contar, cómo procesar datos... Surge la necesidad de realizar croquis y geolocalizar puntos. Comenzamos a discernir la biodiversidad diferenciando el conteo de cantidad y variedad, la vista se agudizaba cada vez más, pero para identificarla, necesitábamos fichas y encontrar más apoyos metodológicos. En esa búsqueda colectiva, se produjo un descubrimiento que cambió nuestra mirada, desde lo particular a lo colectivo.....

Un horizonte más lejano y una nueva significatividad....



Buscando fichas para comparar especímenes ,nos encontramos Liquencity, una página de una comunidad en España que hace ciencia ciudadana, en un proceso colaborativo para conocer la calidad del aire. Nos mostró un ejemplo de cómo se hace **Ciencia Ciudadana** en el mundo y de **cómo emplear los datos que teníamos para conocer la calidad del aire.**

Nos mostró un mundo sin límites para hacer ciencias con otros, nos dió un sentido y una nueva razón para registrar de forma más precisa mejor nuestros datos para comunicarlos, compartirlos y emplearlos como base de nuevas indagaciones.

Conocimos el uso de la tecnología y aplicaciones para aportar datos a la investigación participativa y el uso de protocolos que sumamos para ayudarnos a clasificar con precisión.

LA REFORMULACIÓN

En principio nos enfocamos a

Conocer la biodiversidad de líquenes que se encuentran en el predio de la escuela y su distribución particular en el mismo y realizar una colección de líquenes de la zona para su posterior estudio. Lo habíamos hecho a través de la pregunta:

¿Cómo varía la diversidad de líquenes de tipo crustáceo, foliáceo y fruticuloso en la zona de Colorado Chico en setiembre de 2020?

Al descubrir el empleo de los líquenes como **bioindicadores** de la calidad de aire nos propusimos emplear este conocimiento, **reformular y enriquecer nuestra investigación**. En el momento del análisis de nuestros resultados y de la reflexión compararíamos nuestros resultados para obtener alguna conclusión sobre la **calidad del aire en la zona**.

La experiencia en el distanciamiento social

Durante el distanciamiento social Cultura Científica habilitó la plataforma AVE para los grupos de todos los departamentos del país dieran a conocer sus investigaciones y aportaran a las de los demás. Se orientó a:

Los foros : donde se leían y comentaban las investigaciones

Las instancias por videoconferencias donde se realizaba el intercambio entre dos grupos de investigación, contando procesos respondiendo preguntas.

Las formas de comunicación creativas: canciones, payadas, comics

Las formas de divulgación formales: el resumen de investigación , el póster de investigación , el video

Pasos 2020

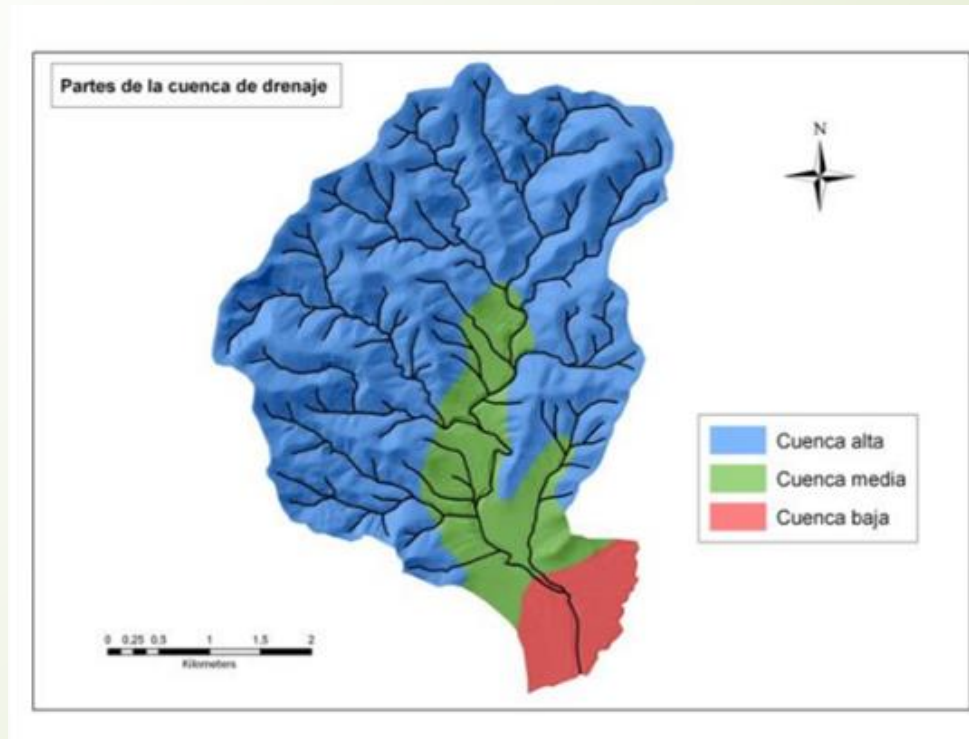
El año 2020 nos dejó tres saberes muy importantes que serían base para el proceso 2021:

- ❑ Una experiencia de investigación de principio a fin: la adquisición de la metodología y las formas de comunicación.
- ❑ El concepto de bioindicadores, y la forma de emplearlos para conocer la calidad ambiental
- ❑ El uso de protocolos y modos de hacer Ciencia ciudadana y como lo hacían en otras partes del mundo.

Pero sobre todo nos dejó un conjunto de habilidades adquiridas y una sensibilización hacia ambiente su observación y preservación

La posibilidad de extrapolar en base al primer ciclo de indagación

“Para comprender lo que pasa en un cauce hay que mirar lejos del cauce”



Pasos 2021

De conocer a experimentar la investigación participativa:

EFI Investigación participativa sobre calidad de agua Abordaje interdisciplinario de problemas complejos

Recibimos la propuesta del grupo de efi , donde docentes de FCien, Facultad de Ciencias de la Comunicación, estudiantes de Udelar y maestros estudiamos juntos para aprender a monitorear de forma participativa la calidad del agua.

Simultáneamente, los docentes recibimos el curso de formación permanente, que fuimos aplicando a lo largo del año para fortalecer los conocimientos que potenciarán los talleres presenciales

En 2021 nos unimos entonces al proyecto y comenzamos a estudiar en profundidad cómo funciona una cuenca y comprendimos que “Todos somos parte de una cuenca” y que estas funcionan como sistemas es decir.....

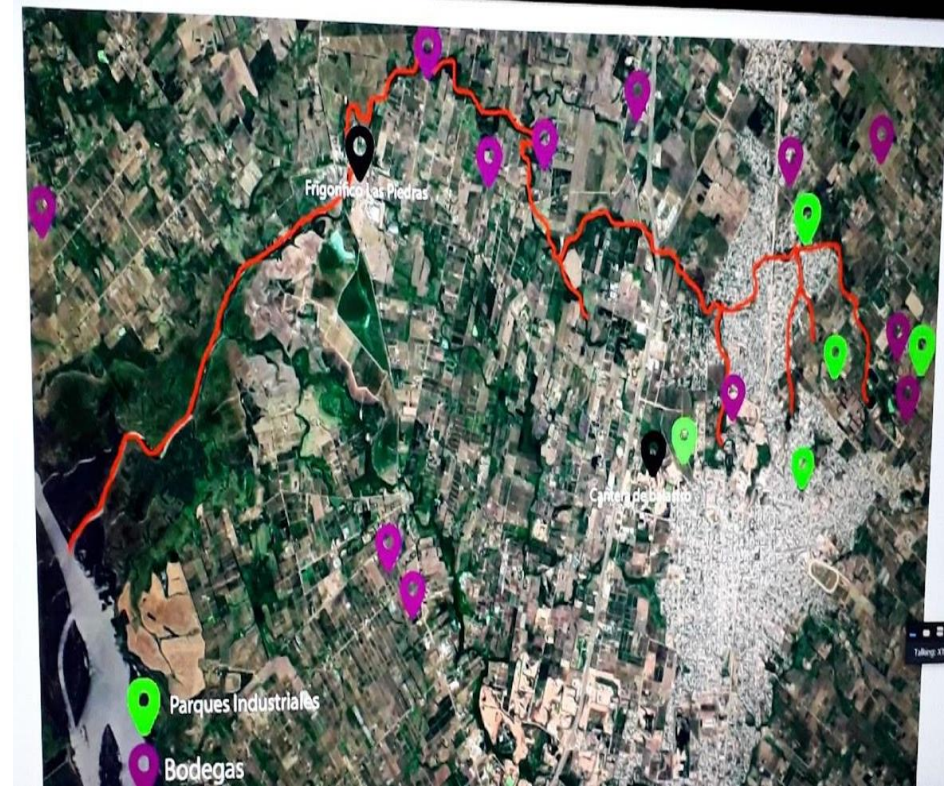
Buscando la inquietud particular, en territorio

¿Qué pasa en el arroyo Colorado?

- Observación del entorno..
- Observatorio ambiental

Habrán bioindicadores para conocer la
de calidad de agua?

Vinculando información surge una
una hipótesis



Fue momento de conocer entonces ¿Qué entendemos por calidad del agua?

Encontramos dos formas de comprenderlo:

La calidad del agua puede verse desde los usos antrópicos como agua de calidad según el destino que le damos los humanos....

**Pero hay otra
forma**

Decreto 253/79, cuatro destinos

Agua para potabilizar,

Agua para recreación II

Preservación de peces, fauna flora III

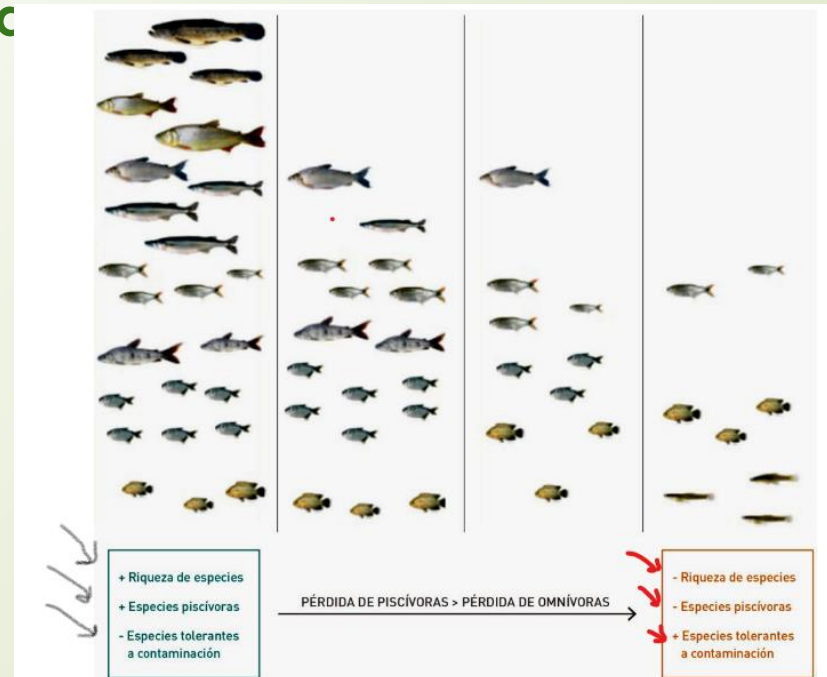
Cursos que atraviesan las ciudades IV

La extrapolación: desde el aire al agua

Recursividad Aplicando el concepto de “bioindicadores”

La calidad tiene que ver también con la integridad de las comunidades de seres vivos que habitan en ella

Podemos decir entonces que la calidad del agua de un recurso hídrico es el conjunto de sus características físicas, químicas y composición y estado de los organismos que en habitan en él



2021 “Sumando variables” físico- químicas

Para poder explicarnos la presencia o ausencia de macroinvertebrados comprendimos eu teníamos que indagar las condiciones del medio, entendimos que debíamos medir y comparar otros datos como

OXÍGENO DISUELTO

PH

INDICADORES DE CONTAMINACIÓN (BULBOS DE CEBOLLA)

Observación del estado de las riberas

Los resultados fisicoquímicos se comparan a los de la norma para clase 2 (agua para riego) y se producen reflexiones sobre las diferencias

Minuto 3,12 al minuto 7,8

[Escuela Rural N°32 "FRANCISCO DELPIANO" Investigación Participativa de la calidad del agua. \(youtube.com\)](#)



2021-POR ENCONTRARSE NUESTRA ESCUELA RODEADA DE PLANTACIONES, SALIMOS A INVESTIGAR: ¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS QUE SE UTILIZAN PARA PLANTAR?

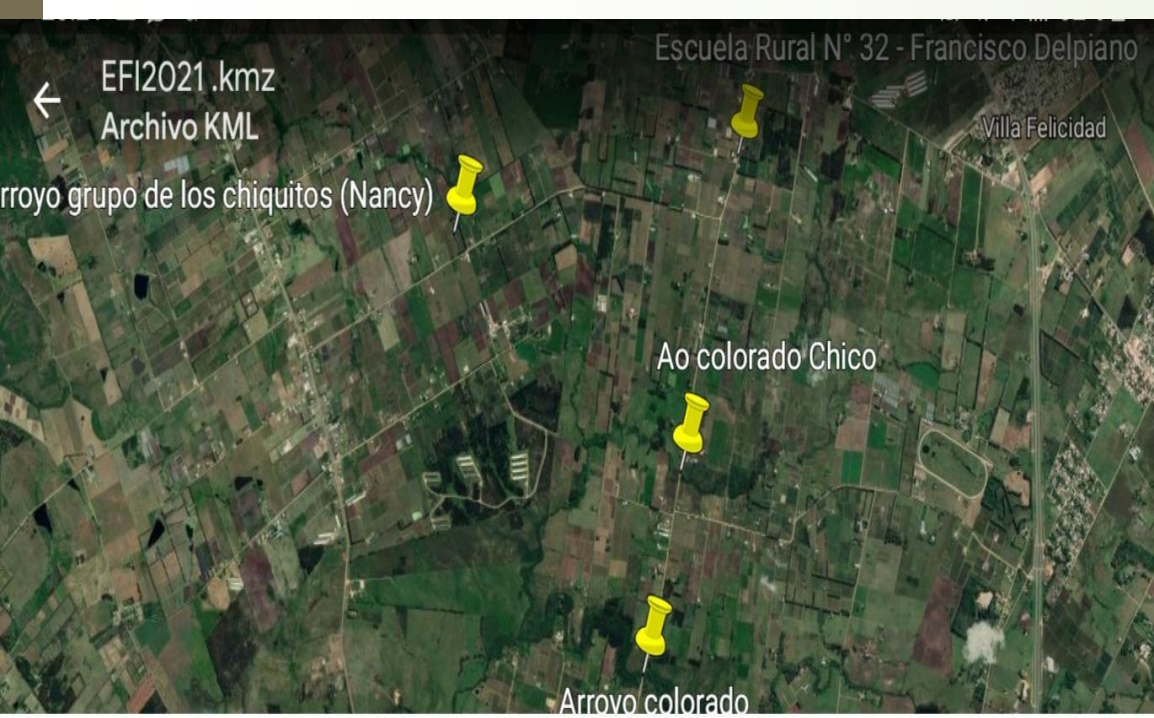
DON RICHARD MUNDIN NOS CUENTA QUE: “EN SUS TIEMPOS DE NIÑO, LAS PLANTACIONES SE HACÍAN DE MANERA EXTENSIVA Y NO SE USABAN TANTO FERTILIZANTE.

HOY DÍA SE PLANTA MÁS, EN MENOR CANTIDAD DE CAMPO, Y SE UTILIZAN QUÍMICOS PARA QUE LAS PLANTAS PRODUZCAN MÁS.

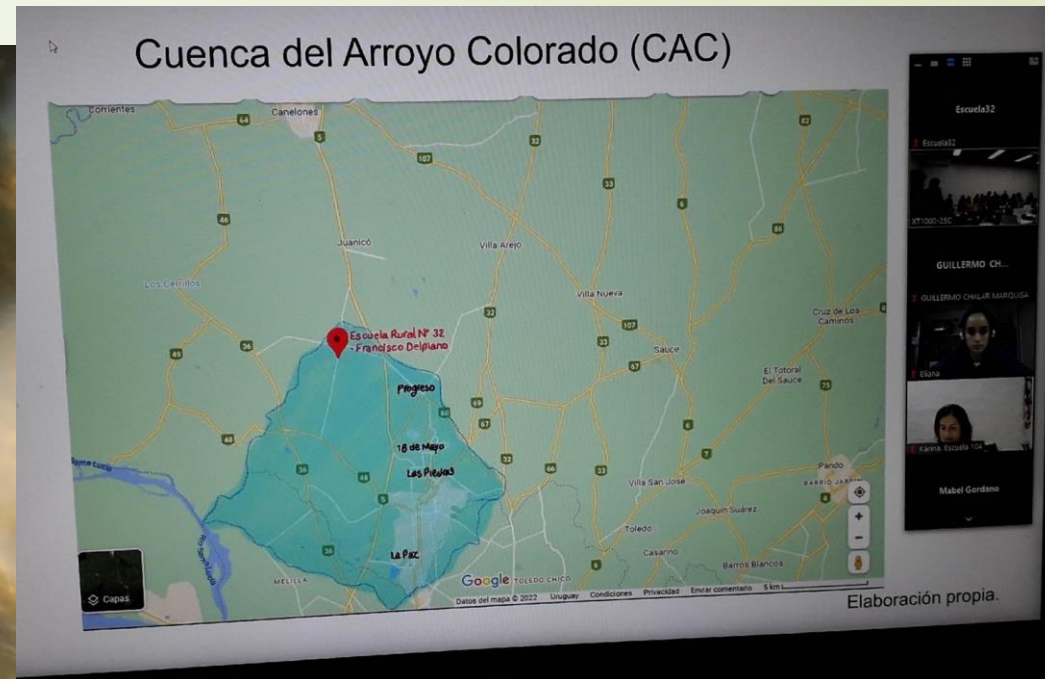
TODOS ESOS QUÍMICOS, QUE NO SON ABSORBIDOS POR EL SUELO, VAN A PARAR A LOS CURSOS DE AGUA” EN ESTE CASO AL ARROYO COLORADO.

DECIDIMOS INVESTIGAR ENTONCES EL ESTADO DE LAS AGUAS DEL ARROYO COLORADO: INICIO DE CLASES VIRTUALES CON ESTUDIANTES DE FACULTAD DE CIENCIAS.





GEOLOCALIZACIÓN DEL ARROYO COLORADO. SALIDAS DE CAMPO AL ARROYO. ESTUDIO DE SU CUENCA.



TRABAJO DE CAMPO: MONITOREO PARTICIPATIVO 2021 - 2022:



SE REALIZAN MEDICIONES DE LOS SITIOS Y SE COLECTAN MACROINVERTEBRADOS.





REGISTRO DEL PAISAJE,
POR MEDIO DEL DIBUJO.

PRIMERA CLASIFICACIÓN
DE
MACROINVERTEBRADOS

OBSERVACIÓN DIRECTA Y CON INSTRUMENTOS, DE LOS MACROINVERTEBRADOS COLECTADOS:



PREPARAMOS BIOENSAYOS DE CEBOLLAS: análisis físico.

Sabiendo que las cebollas son sensibles a la contaminación, elaboramos algunas hipótesis:

***LA CEBOLLA QUE ESTÁ EN EL AGUA FILTRADA VA A CRECER MÁS.**

-PASADO 15 DÍAS DESDE LA ELABORACIÓN DE LOS ENSAYOS CON AGUAS, SE APRECIAN LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

FILTRADA- SITIO 2 Y SITIO 1

(SIN LENTEJAS)

(CON LENTEJAS)



CONCLUÍMOS QUE:

La cebolla que estaba en el agua del SITIO 2, creció más porque tenía más nutrientes que la filtrada, pero menor contaminación que la del SITIO 1 (con lentejas de agua)

Análisis de MOCROINVERTEBRADOS colectados 2022.



ANALIZAMOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CADA SITIO:

RECONOCEMOS MACROINVERTEBRADOS ENCONTRADOS UTILIZANDO CARTILLAS INDICADORAS.

Equipo: FAWWBO
 Fecha: 18/10
 Planillero:

SITIO	1	2
TEMP.	17,4 ↑	17,1
O.DISUELTO	2,6	10,7 ↑
CONDUCTIVIDAD	0,7	0,7
pH	7,9	8,1 ↑
Turbiedad	42,8	40,1 ↑
Potencial Óxido reducción	-238	-247 ↑
Profundidad	20cm	20cm

CON NUBIA SIN NUBIA

FOR LOS DATOS ANALIZAMOS LA PARTE DE MENOS CONTAMINADA

Clasificación

CL

- Tolerantes a la contaminación:** Organismos que se encuentran en diversos ambientes hasta en los muy contaminados.
- Moderadamente tolerantes a la contaminación:** Organismos que se pueden encontrar en ambientes algo contaminados.
- Sensibles a la contaminación:** Organismos que únicamente se encuentran en ambientes no contaminados.

Escarabajos (coleópteros)

Características principales:
 Grupo con mayor diversidad entre los animales.
Larva: masticadora.
Pupa: con capullo.
Adulto: un par de alas duras (no son utilizadas para el vuelo) y otro par blandas (para el vuelo).

¿Dónde los encontramos?:
 Viven en la tierra, pero algunos viven de agua dulce.

AGUA DULCE TERRESTRE

S

Crustáceos (amfípodos)

Características principales:
 Se divide en dos o tres partes. En la cabeza hay boca y cuatro antenas.

¿Dónde los encontramos?:
 Mayoría son marinos, pero los hay de agua dulce y ríos.

AGUA DULCE Y SALADA TERRESTRE

M

Moscas y mosquitos (dípteros)

T


quironómidos

larva pupa adulto

simúlidos

larva pupa adulto

Características principales:
Larva: respiran por branquias. Tienen pequeñas patas en el tórax y otro par en la parte trasera.
Adulto: un par de alas.



Salimos a preguntarles entonces, a productores de la zona, si: ¿LES PREOCUPA LA CALIDAD DE LAS AGUAS QUE UTILIZAN PARA EL RIEGO?

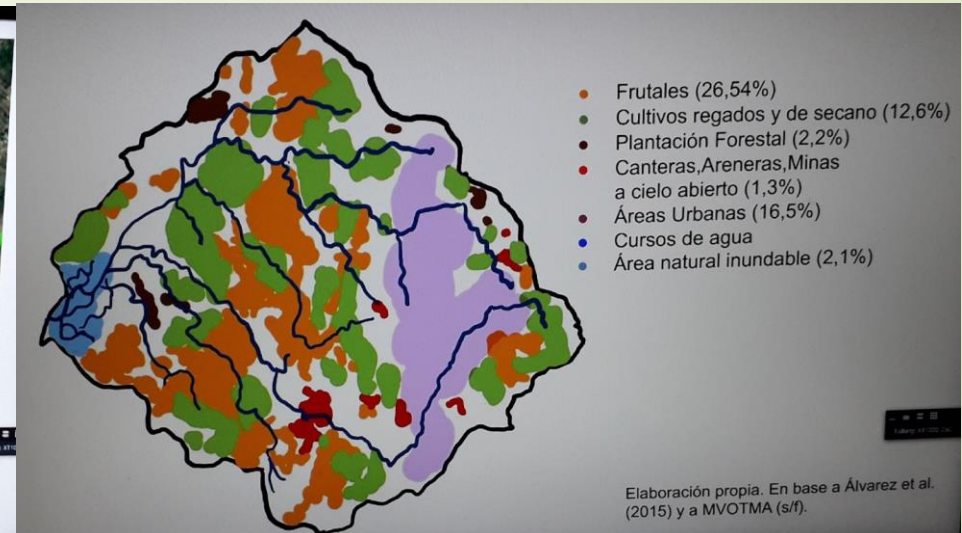
En una entrevista, vía zoom, con Eloisa y su mamá Blanca, nos muestran desde su producción de 18 invernáculos, cómo cuidan el suelo, las plantas y el agua, utilizando bichitos de BIOCOTROL Y OTROS PRODUCTOS ORGÁNICOS.



CONCLUÍMOS: EN BASE A RESULTADOS DEL MONITOREO 2021- 2022:

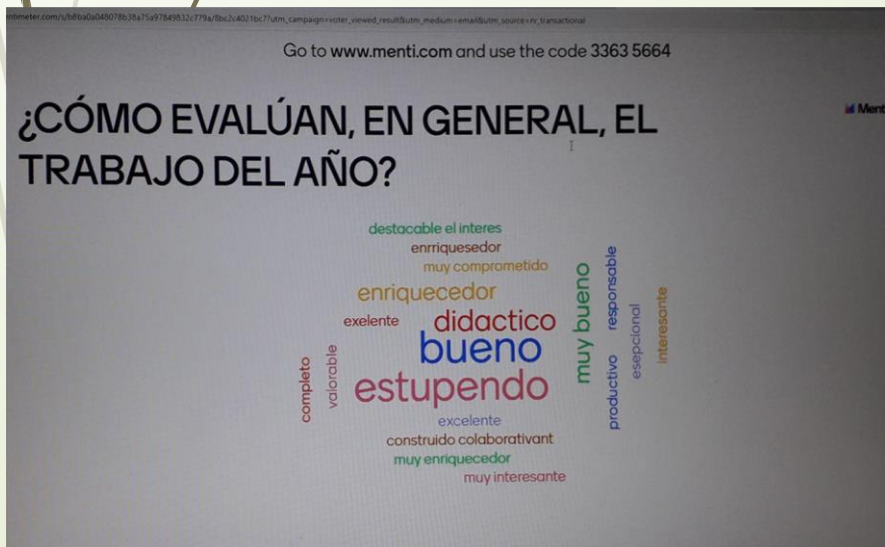
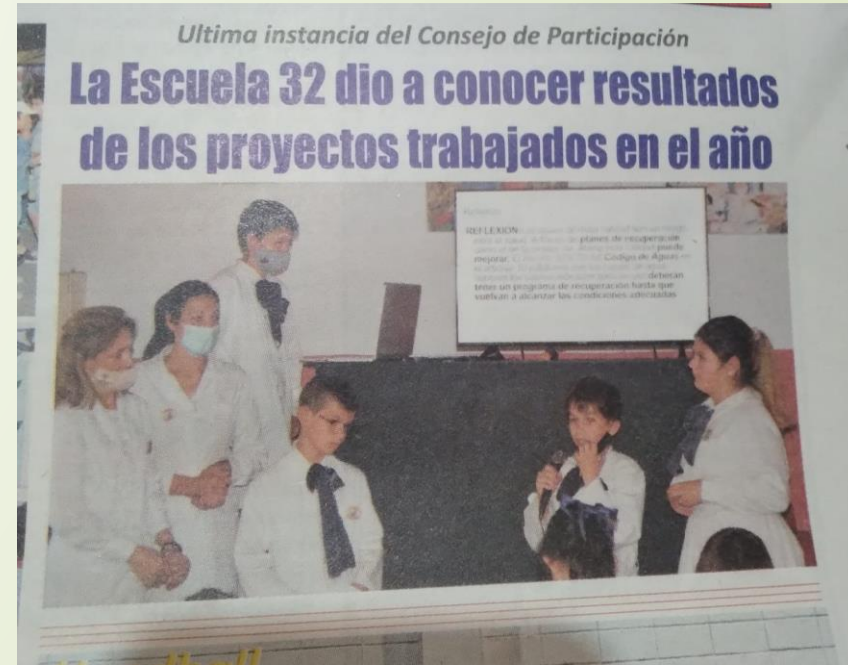
***LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO COLORADO CONTINÚA PRESENTANDO VALORES POR DEBAJO DE LOS NIVELES PERMITIDOS: 3**

*** BASADOS EN LOS DECRETOS 523 Y 79 DEL CÓDIGO DE AGUAS, ARTÍCULO 10 EL EQUIPO DE MONITOREO DE NUESTRA ESCUELA, SOLICITARÁ ENTREVISTA AL INTENDENTE DE CANELONES, PARA DAR A CONOCER LAS EVIDENCIAS Y SOLICITAR QUE SE APLIQUE LA LEY.**



2021- A TRAVÉS DEL CONSEJO DE PARTICIPACIÓN PROCURAMOS:

***DAR A CONOCER A MÁS PERSONAS LO QUE HEMOS INVESTIGADO, PRINCIPALMENTE A LOS VECINOS DE LA ZONA, PARA QUE JUNTOS PODAMOS INTENTAR RESTAURAR (POR LO MENOS EN PARTE), LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO COLORADO.**





Experiencia de PRIMER CICLO 2021:

<https://youtu.be/B3ao65rHgKI>

