

Organiza:



Financia:



Más agua
para el
desarrollo rural



CICLO DE CHARLAS:

Usos racionales del recurso agua a nivel predial

Julio a setiembre de 2021

Registro charlas:

Calidad de agua para riego

Ing. Agr. Antonio Guimaraenz

Calidad de agua para aplicación de fitosanitarios

MsC Vivian Severino

APOYAN:



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesca

Dirección General de la GRANJA



Gobierno de Canelones
Agencia de Desarrollo Rural



25
AÑOS
DE EL
CAMPO,
CON NUESTRA
GENTE



AFRUPI / Durazno entre Avenida Artigas y Rocha - Progreso - Canelones - Uruguay
(598) 2369 1603 - (598) 91 205 469 / afrupi@gmail.com / www.afrupi.uy

Las charlas y este material fueron realizados en el marco del Proyecto del Agente de Territorial de Desarrollo Rural (ATDR), otorgado a la Asociación de Fruticultores de Producción Integrada (AFRUPI), con financiamiento del Proyecto *Más Agua para la producción*, del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Este material es resultado de la desgrabación de la Charla efectuada por plataforma zoom por Ing. Agr. Vivian Severino e Ing. Agr. Antonio Guimaraenz, el día 11 de agosto de 2021, y disponible en youtube

Coordinación general del proyecto: Ing. Agr. Natalia Zárate y Soc. Natalia Guidobono

Coordinación del ciclo de charlas: Fernando Rabellino, Ing. Agr. Natalia Zárate e Ing. Agr. Félix Fúster

Asistencia: Claudia Sappia

Desgrabación: Valentina Domínguez

Edición de material: Ing. Agr. Félix Fúster

Soporte técnico de las charlas sincrónicas: Educa Producciones

Diseño gráfico: Gabriel Guerra

Directiva:

Presidente: Erick Rolando

Secretario: Iván Cescato

Este material es de libre reproducción, en caso de utilizar, se solicita indicar la fuente.



PRÓLOGO

El presente documento, es un registro realizado de una de las charlas efectuadas en el Ciclo de Charlas Usos racionales del recurso agua a nivel predial, las que se realizaron entre julio y setiembre de 2021, organizados por la Asociación de Fruticultores de Producción Integrada (AFRUPI).

Este ciclo de charlas tuvo por objetivo aportar conocimientos para el uso y manejo responsable del recurso agua, en sus dimensiones ambiental, social y productiva, dirigido a un público múltiple, focalizado en quienes están directamente vinculados al sistema productivo. Se efectivizó dentro del marco de las acciones que desarrolla AFRUPI como Agente Territorial de Desarrollo Rural (ATDR), con financiamiento del Proyecto Más Agua para la Producción del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).

Este ciclo constó de 10 instancias, con más de 20 horas de intercambios que permitieron transitar por múltiples enfoques del recurso agua. Se trabajaron los temas de aguas superficiales y subterráneas, agua para animales, sistemas de riego, calidad de las aguas, la gestión del riesgo desde una perspectiva de género, las reglamentaciones para el usufructo de agua y las normativas actuales vinculadas a lo territorial al departamento canario.

AFRUPI agradece especialmente a las diferentes organizaciones e instituciones que apoyan esta iniciativa, principalmente a quienes integran el Comité Gestor del Proyecto Más Agua para la producción, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Soc. Fernanda Hernández y representantes de la Dirección Nacional de la Granja, Ing. Marcelo Buschiazzi, como también a quienes acompañan estas charlas en el rol de docencia desde el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, el Instituto Plan Agropecuario, la Dirección Nacional de Agua, la Facultad de Ciencias, la Intendencia de Canelones, y técnicos privados que acompañan esta iniciativa.

Carlos Rydstrom como Director de Desarrollo Rural del MGAP plantea en la apertura de este ciclo, la importancia del trabajo en ejes centrales temáticos, así como la relevancia de "... extender redes de contención, redes de trabajo con organizaciones de productores y a partir de con la producción en sí mismo, con los técnicos, con la familia rural y de forma transversal con todos los rubros..."



► *A continuación la estructura de las charlas y sus docentes.*

DÍA	Título	Docente
MIÉRCOLES 21/07 18 a 20 hs. MIÉRCOLES 28/07 18 a 20 hs. MIÉRCOLES 04/08 18 a 20 hs. MIÉRCOLES 11/08 18 a 20 hs. MIÉRCOLES 18/08 18 a 20 hs. JUEVES 26/08 18 a 20 hs. MIÉRCOLES 01/09 19 a 21 hs. MIÉRCOLES 8/09 19 a 21 hs. MIÉRCOLES 15/09 19 a 21 hs. MARTES 21/09 19 a 20.15 hs. 20.15 a 21 hs.	BIENVENIDA Y PRESENTACIÓN DEL CICLO DE CHARLAS A CARGO DE AFRUPI - DGDR Aguas superficiales. Aguas subterráneas. Uso y manejo responsable de recursos acuáticos. Calidad de agua para riego. Manejo del agua para consumo animal. Sensibilización en uso racional de aguas a nivel predial. Sistemas de riego. Gestión del riesgo en aguas, en un contexto de cambio climático desde una perspectiva de género. Reglamentación para otorgamiento de derechos de uso de fuentes de agua. Ordenamiento territorial canario.	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Claudio García. Roberto Carrión. Luis Aubiot. Vivian Severino Antonio Guimaraenz. Instituto Plan Agropecuario Hernán Bueno y Pablo Areosa. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Claudio García. Jorge Dighiero. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Uruguay. Ana Gabriela Fernández. Dirección Nacional de Agua. Ximena Lacues Ma. Noel González. Intendencia de Canelones Matilde Acosta y Damián Collazo.
	► MESA DE CIERRE: DGDR, DIGEGRA - AFRUPI	

Las charlas se encuentran de manera completa en el Canal de Youtube de AFRUPI.

Este material está disponible en www.afrupi.uy en forma individual cada una de las charlas, y en un solo documento que compendia la totalidad de las mismas.



SERVICIOS DE AFRUPI

AFRUPI es una organización que aboga por brindar apoyo técnico a productores del sector. En este sentido, se ofrecen algunos servicios que aportan a la mejora de la producción frutícola y cuentan con el respaldo de la organización.

Actualmente AFRUPI presta servicios a socios de la organización y no socios con un precio diferencial.

SERVICIO DE MECANIZACIÓN

Servicios mecanizados ofertados:

- ▶ Poda mecánica en muro frutal de manzana, durazno, pera, cítricos y para casuarinas y cercos.
- ▶ Raleo mecánico.
- ▶ Desmalezado mecánico.

Comentarios: El arrendamiento se hace por hora. El servicio está amparado por leyes sociales y seguros requeridos por Ley.

Responsable: Iván Cescato

MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE AGUA

Objetivos:

- ▶ Medición de parámetros de calidad (pH y conductividad), para aguas de riego y aplicaciones fitosanitarias.
- ▶ Medición de contenido hídrico en perfil del suelo.

Herramientas utilizadas: pHómetro, conductímetro y sonda de humedad de suelo (requiere que el productor tenga instalado los tubos en su predio)

Comentarios: El procedimiento para la medición de los parámetros de calidad de agua consistirá en que el socio acerque la muestra a la oficina los días acordados, al día siguiente de la recolección de las muestras se procederá a la medición y entrega de los resultados, que serán enviados por whatsapp o correo electrónico. Para la medición de humedad en el perfil del suelo se acordará previamente con AFRUPI, el día, se abonará un viático de movilidad hasta el predio.

Responsable: Fernando Rabellino, Natalia Zárate

MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE MADUREZ DE FRUTA (SÓLIDOS SOLUBLES Y PRESIÓN)

Objetivo: Medir sólidos solubles y presión de la pulpa de la fruta, y test de iodo, parámetros que permiten determinar los índices de madurez de fruta, previa a cosecha.

Herramientas: penetrómetro, refractómetro y solución de iodo

Comentario: los índices presión, contenido de azúcares (sólidos solubles), y test de iodo. Permiten orientar en el nivel de madurez de la fruta, permitiendo definir el momento adecuado de cosecha y orientar en la calidad de fruta para su posterior conservación en el frío.

Responsable: Fernando Rabellino, Natalia Zárate

SERVICIO DE CALIBRACIÓN DE MAQUINARIA

Objetivo: calibrar la maquinaria

Comentarios: requiere una revisión de las condiciones de pre-calibración y haber efectuado los ajustes necesarios para recibir el servicio de calibración de manera adecuada. El costo tiene en cuenta la distancia del predio.

Responsable: Raúl Calcagno

Por cualquiera de estos servicios puede comunicarse con AFRUPI, al e-mail afrupi@gmail.com o a los teléfonos: (598) 2369 1603 o 091 205 469



Calidad de agua para tratamientos fitosanitarios

Calidad de agua para riego

CALIDAD DE AGUA PARA TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Ing. Agr. MSc. Vivian Severino

Breve Curriculum

Docente, investigadora y extensionista en cultivos frutales. Realizó estudios de grado y postgrado en la Universidad de la República, Uruguay. Madre de tres hijos, actualmente se encuentra en la etapa final de su doctorado realizado conjuntamente entre la Udelar y la Utaica (Chile). Su trabajo en la Universidad se ha enmarcado en el área de Ecofisiología Frutícola (Facultad de Agronomía) manteniendo una fuerte relación con el sector productivo y otros grupos académicos dentro y fuera de la Universidad de la República. Es responsable y/o participante en los cursos que involucran a los frutales de hoja caduca, tanto a nivel de pregrado como de posgrado de la Facultad de Agronomía. Vivian Severino ha liderado la relación de la institución con docentes, investigadores o extensionistas extranjeros en Argentina, Brasil, Chile, Francia e Italia, realizando diferentes actividades y cursos. Sus principales áreas de estudio han sido la ecofisiología de los cultivos de Manzana, Olivo, Cítricos, Almendra y Arándano con un fuerte impacto en la producción. Entre ellas se encuentran: los procesos reproductivos, la dormancia y el manejo del cultivo con énfasis en los aspectos relacionados con la calidad de la fruta. Actualmente, trabaja en la determinación de los factores que limitan la productividad en manzanas, las condiciones de estrés y el proceso de polinización.

CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

Ing. Agr. Antonio Guimaraens

Breve Curriculum

Ing Agr desde 1984. Trabajando en lechería hasta 1991. Empresa de riego en Uruguay 91/97. AMIAD de Israel 97/2010. Consultor de filtración y tratamiento de agua 2011 en adelante

Calidad de agua para tratamientos fitosanitarios

Se presentarán cuáles son los puntos más relevantes a tener en cuenta en el uso del agua, para las aplicaciones fitosanitarias. En ese sentido, hay distintos enfoques al respecto de la calidad del agua en las aplicaciones fitosanitarias.



Enfoque clásico

Calidad de agua que afecta la **Estabilidad y eficacia** de los productos fitosanitarios.

Criterios físico-químicos de calidad (pH, dureza, sedimentos)

Preocupaciones más recientes y vinculadas a muchos procesos de certificación de la producción

Inocuidad alimentaria.

Criterios químico-biológicos de calidad

Contaminación por metales pesados

Contaminación microbiológica

Aspectos relacionados al ambiente

Estabilidad y sustentabilidad de las fuentes de agua

Los residuos acuosos, ¿cómo nos deshacemos de ellos?

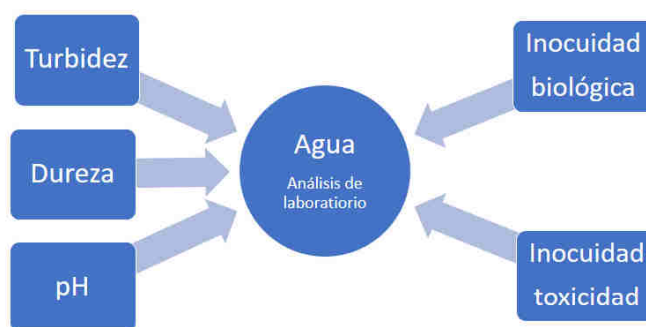
Lavado de maquinaria de aplicación y equipos de protección

Agua de drenchers, otros procesos postcosecha

Un enfoque más clásico, que tiene que ver con la calidad del agua, en tanto afecta la estabilidad y la eficacia o la eficiencia que tienen los productos que aplicamos, y en este caso, el enfoque más importante, es un enfoque físico-químico de la calidad del agua. Hablamos de pH, de dureza, de sedimentos o materia orgánica, en esa agua.

Existen algunas preocupaciones que son más recientes, y que no tenemos que descuidar, que también son muy importantes, pero que no se tenían en cuenta años atrás y que tienen que ver con criterios más de carácter químico-biológico, por contaminación microbiológica, o por metales pesados. Son aspectos que no tienen tanta historia cuando se considera la calidad del agua en las aplicaciones de fitosanitarios, pero que están muy vinculados a los procesos de certificación y son muy importantes en ese sentido.





Análisis en un laboratorio que determine tanto su apariencia como cantidad y calidad de sales, dureza y pH.

Las muestras hay que tomarlas de las fuentes de provisión de agua (pozo, tanque australiano, arroyo, etc.).

Análisis microbiológico

En tercer lugar, y también como un enfoque más reciente, son los aspectos que tienen que ver con el ambiente: la estabilidad, la sustentabilidad de esa fuente de agua y los residuos que se generan, como residuos acuosos, y de qué manera nos deshacemos de ellos. El residuo de la maquinaria de aplicación, de los equipos de aplicación, el agua de los drenchers o de otros procesos post cosecha.

La presentación se va a centrar en el primero de los enfoques, pero es importante tener presente los demás, pues son temas de mucha relevancia respecto del uso del agua, en nuestros sistemas de producción frutícola.

A los efectos de las aplicaciones se deberían tener algunos análisis del agua. No es lo mismo cualquier tipo de agua, y hay algunos aspectos que afectan las aplicaciones.

Dentro del punto de vista químico, o físico-químico, de ese análisis de laboratorio se brinda información sobre turbidez, dureza, pH, que son análisis básicos del agua. Por otro lado, lo que tiene que ver con la inocuidad biológica y la toxicidad que pudieran tener, sobre todo por metales pesados en algunas fuentes de agua debemos saberlo.





Turbidez.

El agua se observa a simple vista sucia y de color más oscuro.

Está dada por la presencia de arcillas, materia orgánica en suspensión y partículas minerales;

Puede disminuir la disponibilidad de algunos productos fitosanitarios en el caldo del tanque disminuyendo el control.

Sucede en particular con algunos herbicidas que son desactivados.

No existen hasta el momento productos para corregir la turbidez; es conveniente elegir otra calidad de agua, si se tiene la posibilidad, o hacer flocular todas las arcillas para lo cual se pueden emplear los productos utilizados para las piletas.

¿Cómo nos enteramos de eso? Los análisis de laboratorio básicos son relativamente baratos. Los análisis de agua que incluyen la inocuidad biológica son un poco más caros, tienen algunas exigencias más desde el punto de vista de la toma de la muestra y de cómo la trasladamos, para que esa agua llegue al laboratorio en buenas condiciones para hacer el análisis de potabilidad. Pero es necesario, para cumplir con la normativa, tener un análisis de inocuidad biológica del agua con la cual aplicamos sobre la fruta, y a su vez, tener un análisis de riesgos, que nos indique cuál es el riesgo de contaminación de nuestra fuente de agua.

En función de ese análisis de riesgo de nuestra fuente de agua, habrá que repetir los análisis tantas veces sea necesario, de acuerdo a los resultados que se van teniendo de los análisis.

Las muestras hay que tomarlas directamente desde las fuentes de agua que usamos para las aplicaciones, hay algunos detalles de cómo interpretar esos resultados y qué influencia tienen sobre nuestro trabajo.

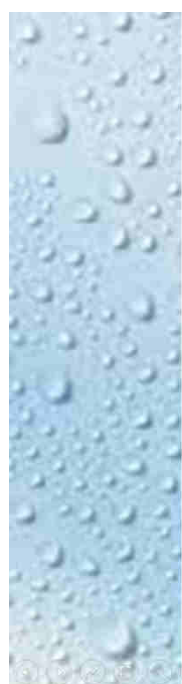
Respecto de la turbidez, está dada por presencia de arcilla, materia orgánica en suspensión, o algunas partículas minerales. La presencia de estas sustancias en el agua puede disminuir la disponibilidad de algunos productos fitosanitarios o afectar cómo actúan esos productos.

Fundamentalmente, los productos que tienen mayores problemas con este parámetro de calidad del agua, con la turbidez, son algunos herbicidas, que directamente se inactivan en esta agua. Es importante ver que, en definitiva, no hay productos para corregir la turbidez del agua, entonces es muy importante que consideremos fuentes de agua que tengan buenos parámetros de turbidez, o sea, no



tengan grandes cantidades de materiales en suspensión. Lo único que podemos hacer es, filtrar o flocular estas partículas y no es una tarea demasiado sencilla para desarrollar.

Respecto de la dureza, en términos coloquiales el agua dura, es esa agua que deja sarro, ¿qué problema se genera? El problema es que impide una buena emulsionabilidad de las mezclas en los tanques y en el caso de algunos productos, forma sales insolubles o inactiva los productos. Otra vez, los agroquímicos más complicados en este sentido, son herbicidas, el glifosato, 2.4 D amina, son productos complejos, respecto de esta característica del agua.





Dureza

- En términos coloquiales: deja sarro o no corta al jabón.
- ¿Que problemas genera?
- Impedir una buena emulsionabilidad de las mezclas en los tanques, formar sales insolubles con algunos herbicidas inactivándolos (glifosato o 2.4 D amina)
- Suma de los cationes calcio (Ca^{++}) y magnesio (Mg^{++}) expresados en mg/L (ó ppm) de carbonato de calcio
- Por encima de los valores aceptables es necesario corregir la dureza usando los denominados secuestrantes.
- Las aguas se clasifican según las ppm de CO_3Ca de la siguiente manera

Ppm CO_3Ca	Tipo de agua
0 – 60	Blanda
61 – 120	Moderadamente dura
121 – 180	Dura
+ 181	Muy dura

- Otra forma de medir los minerales disueltos en el agua es a través de la conductividad eléctrica (C.E.)
- Valores de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. no es adecuada para aplicaciones.

Si nos ponemos un poquito más técnicos, la dureza es la suma de los cationes de calcio y de magnesio que están en el agua, se expresan como carbonato de calcio y por encima de determinados valores, tenemos que corregir la dureza. Para hacerlo tenemos coadyuvantes que están la venta, que son posibles de usar y que corrigen este defecto de nuestra agua. No podemos corregir un defecto que no conocemos, entonces es importante que tengamos los análisis de laboratorio. Los valores de carbonato: Tenemos un agua blanda cuando tenemos entre cero y sesenta partes por millón, a partir de 61 partes por millón, empezamos a tener situaciones un poco más complejas, que nos dan problemas, la solución es manejarnos con coadyuvantes adecuados, para mejorar esta característica.

Los coadyuvantes que ayudan a mejorar el tema de la dureza, son esos que se llaman secuestradores o secuestrantes, y que reaccionan con esos minerales y mejoran la calidad del agua en ese sentido. Otra forma de medir podría ser, la conductividad eléctrica.



Respecto del pH, es la medida con la cual medimos la acidez o la alcalinidad del agua, la escala va de 0 a 14. Los valores más bajos, son valores más ácidos, los valores más altos, son los valores más básicos, es otro parámetro de calidad de agua que determina muchísimo la efectividad que tengan los productos en la aplicación. Cuando colocamos en el tanque de aplicación, el agua, y un producto con un agua que inactiva ese producto, la aplicación va a ser una aplicación con mucho menos efectividad, e inclusive podemos hacer una aplicación sin efectividad, con lo cual, es más que importante considerar estos aspectos.



pH

pH: mide acidez o alcalinidad.
Escala que va de 0 a 14.

Cada principio activo tiene un pH diferente.
Como recomendación general, lo ideal es que se tienda a obtener un valor entre 4,5 a 6,5.

La mayoría de los productos son estables en un rango de pH 4 - 6 o sea ligeramente ácido, sin embargo existen algunas excepciones. Por ejemplo, algunos herbicidas, como es el caso de las sulfonilureas, pierden actividad si son dejados en el tanque en medio ácido.

Cada principio activo que nosotros aplicamos, tiene un PH diferente de acción y por lo tanto, tenemos que conocer cuál es el PH óptimo para el producto que estamos utilizando y en algunos casos, considerar las mezclas de productos que en su PH óptimo sea similar. Lo ideal, es que el agua tenga un valor entre 4 y 4,5. Ese es un rango de PH en el que la mayoría de los químicos tienen su mejor funcionamiento.





Acetamiprid	Estable a la hidrólisis a pH 4, 5, 7 y 9 a 22 °C. Se hidroliza a pH 9 a temperatura elevada (35 – 45 °C).
Tiacloprid	Estable a hidrólisis a pH 5 a 9, 25 °C
Novaluron	A pH 5,0 y 7,0 es insignificante la degradación y a pH 9,0 se degrada el 50% en 101 días a 25°C
Metoxifenocide	5-7
Piriproxifen	5-7
Triflumuron	Se hidroliza por álcalis DT50 (22 °C) 960 d (pH 4), 580 d (pH 7), 11 d (pH 9).
Spinosad A+ D	5-7
Spinetoram	
Carpovirus	5-6
Clorantaniliprol	<7
Matrine	6-7
Fosmet	pH 4,5 13 Días. pH 7,0 Menor que 12 Horas. pH 7,4 1,1 Horas.
Diazinon	pH 5 31 Días. pH 7,5 185 Días. pH 9 136 Días. Más estable en pH 7. Evite extrema acidez.

Caldo bordes
Hidroxido de cobre
Oxicloruro de cobre
Oxido cproso
Azufre
Mecla sulfocálcica



Cuadro 2. Concentración de Cu⁺⁺ disuelto en la solución (mg/l) a distintos pH.

pH	Oxicloruro	Oxicloruro + Mancozeb	Oxicloruro + Urea	Nordox	Nordox + Mancozeb	Nordox + Urea
4	20.2	22.6	30.7	12.8	11.8	14.0
5	3.2	4.2	4.4	6.7	2.4	8.4
6	0.9	1.0	0.8	2.7	1.7	3.9
7	0.4	1.0	0.5	2.4	1.3	3.2
8	0.6	0.3	0.5	2.6	1.0	3.3

SERIE ACTIVIDADES DE DIFUSION N° 435

INIA - SALTO GRANDE

De acuerdo a las normas de Producción Integrada, los productos habilitados para manzanos se presentan en el primer cuadro, y la lista de cuál es su pH óptimo de funcionamiento. Van a ver que la mayoría va entre 5 y 7, o menos de 7. Hay algunos casos que son muy particulares y en donde, la duración del producto a pH altos es muy baja. No es tanto el caso de los de los insecticidas. En el segundo cuadro tienen la disponibilidad en el caso de los productos con cobre en función del pH. Es la disponibilidad que tienen esos productos en la medida que nos vamos hacia pH más ácidos, van a ver que es enorme la diferencia de cobre activo, en estas mezclas.





<u>Captan</u>	pH 4 4 Horas. pH 10 12 Minutos
<u>Dodine</u>	No compatible con cal o <u>clorobenzilato</u> .
<u>Dithianon</u>	4-6
<u>Difeconazol</u>	
<u>Hexaconazol</u>	5,5 - 7
<u>Tebuonazol</u>	4-9
<u>Miclobutanil</u>	28 d a pH 5, 7 y 9
<u>Mancozeb</u>	DT50 20 d (pH 5), 17 h (pH 7), 34 h (pH 9)
<u>Propineb</u>	estable a pH neutro, descompuesto por la humedad y por medios ácidos o básicos; DT50 a 22 °C: 1 d (pH 4 y 7), >2-5 d (pH 9)
<u>Thiram</u>	DT50 = 68,5 d (pH 5); 3,5 d (pH 7); < 1 d (pH 9) (todos a 25°C) <u>Fotoestabilidad</u> en agua: DT50 = 8,8 h (pH 5, 25°C)
<u>Fosetil al</u>	3-5
<u>Iprodione</u>	Estable en medios ácidos, inestable en alcalinos.
<u>Imazalil</u>	

Un ejemplo, el captan, a pH 4, el producto se mantiene activo cuatro horas en el caldo, mientras que a pH diez, su duración es de doce minutos activo, entonces, ¡qué importante será corregir ese medio!. Corregir el pH del agua, para asegurarnos tener una aplicación que sea efectiva. Si no corregimos el PH del agua, vamos a tener una aplicación ineficaz.

Respecto a los aspectos biológicos, ésta es la clasificación de aguas, en sus cuatro clases.



CLASE 1

Aguas destinadas o que puedan ser destinadas al abastecimiento de agua potable a poblaciones con tratamiento convencional.

CLASE 2

- Aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en su forma natural, cuando éstas son usadas a través de sistemas de riego que provocan el mojado del producto.
- Aguas destinadas a recreación por contacto directo con el cuerpo humano.

CLASE 3

Aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyo producto no se consume en forma natural o en aquellos casos que siendo consumidos en forma natural se apliquen sistemas de riego que no provocan el mojado del producto.

CLASE 4

Aguas correspondientes a los cursos o tramos de cursos que atraviesan zonas urbanas o suburbanas que deban mantener una armonía con el medio, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyos productos no son destinados al consumo humano en ninguna forma.

La clase dos es el agua que está destinada al riego, que va a estar en contacto con los alimentos y dentro de esa clase dos, respecto de lo que tiene que ver con la calidad microbiológica, tenemos una demanda de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, que



indica la cantidad de microorganismos que tenga. También es muy relevante el valor de coliformes fecales que tenga el agua que se use en contacto con los alimentos, no puede exceder el límite de 2 mil unidades formadoras de colonias.

	b) CLASE 2 a	DECRETO 253/79
	PARAMETRO - OLOR - MATERIALES FLOTANTES Y ESPUMAS NO NATUALES - COLOR NO NATURAL - TURBIEDAD - pH - OD - DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno) - ACEITES Y GRASAS - DETERGENTES - SUSTANCIAS FENOLICAS - AMONIACO LIBRE - NITRATOS - FOSFORO TOTAL - SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES - RELACION DE ABSORCION DE SODIO (RAS) - COLIFORMES FECALES - CIANUROS - ARSENICO - BORO - CADMIO - COBRE - CROMO TOTAL - MERCURIO - NIQUEL - PLOMO - ZINC	ESTANDAR No perceptible No perceptibles Ausente Máx 50 UNT Entre 6,5 y 9,0 Máx 5 mg/L Máx 10 mg/L Virtualmente ausentes Máx 1 mg/L en LAS Máx 0,2 mg/L en C6H5OH Máx 0,02 mg/L en N Máx 10 mg/L en N Máx 0,025 mg/L en P Máx 700 mg/L Máx 10 No se deberá exceder el límite de 2000 CF/100 mL en ninguna de al menos 5 muestras, debiendo la media geométrica de las de las mismas estar por debajo de 1000 CF/100 mL Máx 0,005 mg/L Máx 0,05 mg/L Máx 0,5 mg/L Máx 0,001 mg/L Máx 0,2 mg/L Máx 0,005 mg/L Máx 0,0002 mg/L Máx 0,002 mg/L Máx 0,03 mg/L Máx 0,03 mg/L

Son datos que se los va a dar el análisis, tenemos que estar atentos y como decíamos al principio, dependiendo de cuál sea la fuente de agua, habrá que repetir estos análisis, en función de cuál es el análisis de riesgo que hagamos de que la fuente se contamina. Hay fuentes con más posibilidades de contaminarse que otras.

En la normativa uruguaya tenemos, también, cuáles son los valores de metales pesados y de contaminantes que pueden tener las aguas clase dos A, pues son estas aguas van a estar en contacto con los alimentos.





b) CLASE 2 a

- CIANUROS
- ARSENICO
- BORO
- CADMIO
- COBRE
- CROMO TOTAL
- MERCURIO
- NIQUEL
- PLOMO
- ZINC

DECRETO 253/79

- Máx 0,005 mg/L
- Máx 0,05 mg/L
- Máx 0,5 mg/L
- Máx 0,001 mg/L
- Máx 0,2 mg/L
- Máx 0,005 mg/L
- Máx 0,0002 mg/L
- Máx 0,002 mg/L
- Máx 0,03 mg/L
- Máx 0,03 mg/L

¿Qué soluciones tenemos, cuando tenemos un análisis de agua con valores que no son los adecuados? La utilización, primero que nada, de una fuente de agua apropiada. Biológicamente, las cloraciones o inactivar estos microorganismos. Desde el punto de vista físico químico, cuando tenemos una fuente de agua que tiene dificultades, hay que cambiarla y buscar otra o si no podemos cambiar la fuente de agua, en ese caso tenemos que buscar soluciones, los coadyuvantes son los productos que nos permiten mejorar la calidad del agua para las aplicaciones.



Fuentes de agua apropiadas

Coadyuvantes

En general, los coadyuvantes son productos que se adicionan a los tanques de aplicación con el objetivo de mejorar la actividad de los agroquímicos o facilitar la aplicación a través de la modificación de las características de la solución o el spray.

En el uso es muy importante colocar el coadyuvante antes que los productos al preparar la mezcla



Tenemos los secuestrantes para trabajar con el tema de la dureza del agua, y los productos que modifican el pH del agua, que pueden ser productos buffer. Podemos encontrar la solución del pH del agua, con agregados de ácidos, para lo cual tenemos que tener una evaluación, de cómo, qué cantidad tenemos que agregar en el caldo para bajar el pH, al punto deseado.

En el uso, es muy importante que coloquemos el coadyuvante antes de colocar los productos en la mezcla, dado que, si ponemos el agua, ponemos el producto y después ponemos el coadyuvante, para algunos productos, es cuestión de muy poco tiempo, la inactivación del producto, dependiendo de la calidad del agua.

En cuanto dónde realizar los análisis, existen varios laboratorios que prestan este servicio. Todos prestan un servicio adecuado. Los laboratorios tienen sus controles y no hay que buscar por uno o por otro, son análisis básicos que cualquier laboratorio puede ser.

“Si bien AFRUPI, no tiene convenio con ningún laboratorio, cuenta con un medidor de pH, un medidor de conductividad, se brinda como servicio a los socios, así que obviamente, que cualquiera que desee obtener ese dato puede acercarse a AFRUPI y se le entrega el resultado.” (Intervención de la licenciada Natalia Guidobono)

Respecto al pH, si se va a corregir con ácido fosfórico, ahí hay que tener algunos cuidados. Si después vamos a hacer una aplicación de calcio no deberíamos corregir el pH con determinados ácidos. Salvo las aplicaciones de calcio, el resto no tiene mayores problemas, lo hay que considerar es que tienen que hacer una curva, para saber que poder buffer tiene esa agua y cómo es la respuesta a la aplicación del ácido.

No es sólo medir el pH del agua y decir con este pH, voy a aplicar tanta cantidad. Tenemos que saber para cada agua, cómo evoluciona el agua con los agregados de ácido, cómo va evolucionando el pH y tener el valor particular en cada caso, porque las aguas tienen un poder buffer distinto y no todas van a mantener la misma reacción.

El análisis de metales pesados en realidad es necesario a los efectos de algún proceso de certificación, es importante, porque es un requisito. El valor de metales pesados, en definitiva, no va a cambiar, difícilmente tenga como un proceso de contaminación local y menos si son aguas subterráneas, con lo cual un solo análisis de metales pesados en varios años, es suficiente. Hay que mandarlo a hacer, no es un análisis que la gente haga muy comúnmente, pero es una seguridad de que nosotros no estamos provocando una contaminación con metales pesados, sobre un alimento directamente, producto del agua que estamos aplicando. Más allá de eso, en definitiva, es un análisis que no hay que estar repitiendo todo el tiempo, en ese análisis de riesgo que hagamos de nuestra fuente de agua es un análisis cada muchos años.



Para bajar el pH se puede usar cualquier ácido, con las precauciones del caso. Lo que tiene el ácido fosfórico, es que es un ácido mucho más fácil de manejar. Frente a cualquier producto que estamos manejando, la salud y los riesgos de accidente con el operario y quien esté haciendo la tarea, creo que debería ser como el primer renglón a considerar, de ahí las posibilidades que tiene el ácido fosfórico, pues es un ácido con menos riesgo de tener accidentes graves, más fácil de manejar.

El problema es que nosotros no deberíamos acidificar con ácido fosfórico las aguas cuando vamos a hacer aplicaciones del calcio, pues con el ácido fosfórico provocamos una reacción entre el calcio de los productos y el ácido fosfórico, que impide que ese calcio llegue a la planta y sea absorbido por ésta. Estamos gastando calcio, gastando ácido fosfórico, combustible, tiempo. Las aplicaciones con calcio se deben hacer separadas, o bajar el pH con otro producto, hay otros coadyudantes con poder buffer, no son ácido fosfórico, con los cuales podemos bajar el PH y no generar esos problemas. Productos hay en el medio, lo que tenemos es que prestar atención a ese detalle. En la producción de manzana, que hacemos tantas aplicaciones de calcio y que muchas de las aplicaciones que hacemos, entre fruto cuajado y un poquito más, las hacemos siempre con calcio, tenemos que pensar que no tenemos que acidificar el agua en esos casos con ácido fosfórico.

Llama la atención, la pérdida de efectividad de los productos a la que nos puede llevar la mala calidad del agua, nos puede llevar a la pérdida de una cosecha, sobre todo por ataques de hongos ya que muchos de los fungicidas que tenemos, son justo los productos más sensibles al PH del agua.

En cuanto a la conductividad eléctrica, el valor máximo es de 500 microsiemens. A partir de ahí, tendríamos que considerar que siempre hay que corregir la conductividad del agua. Si tenemos más cantidad de minerales en suspensión, vamos a tener más chances de tener reacciones químicas que impidan el buen funcionamiento de los productos que estamos poniendo en el tanque de aplicación. Tenemos que tener siempre presente la calidad, y tenemos que pensar en las tres cosas, en lo físico, lo químico y lo biológico. No podemos dejar de lado ninguno de los tres aspectos, hay que hacer análisis y corregir, lo que sea necesario corregir para hacer las aplicaciones.





Bibliografía

Protección vegetal: una mirada hacia el cuidado del ambiente y la salud humana / Susana Beatriz Padín ... [et al.]; coordinación general de Susana Beatriz Padín; Silvia Alicia Passalacqua. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata; La Plata: EDULP, 2018. Libro digital, PDF - (Libros de cátedra) Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-950-34-1636-5

GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. PARA LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN URUGUAY 2014.MGAP

Normas de Producción Integrada Manzana, 2020. MGAP, Uruguay

Moliner, Ana & Masaguer, Alberto. (1996). Calidad de aguas para uso agrícola y efecto de la agricultura sobre la calidad del agua.

Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. Versión electrónica para la Web. 1. Normas sobre el agua potable. 2. Normas sobre el agua. 3. Normas sobre la calidad del agua. 4. Directrices. I. Título. ISBN 92 4 154696 4 (Clasificación de la NLM: WA 675)

pH and Water Modifications to Improve Pesticide Performance

The water carrier of pesticides may influence the overall effectiveness of the pesticide used for control. Knowing some basics of water can be useful in protecting yields in crops. Pennsylvania State University. Extension

Etiquetas y fichas de seguridad de productos



Calidad de agua para riego

A nivel de autocrítica, la tecnología de producción de sistemas de riego, sea por gotero o cualquier otro sistema, ha avanzado tanto que los equipos ya son muy robustos y duraderos, ya sea de empresas israelíes, españolas, italianas, norteamericanas, etc, que están en el mercado. En cambio, la calidad de las aguas ha ido empeorando cada vez más. La actividad humana y en especial las aguas residuales y las actividades agrícolas son la causante de estas contaminaciones.

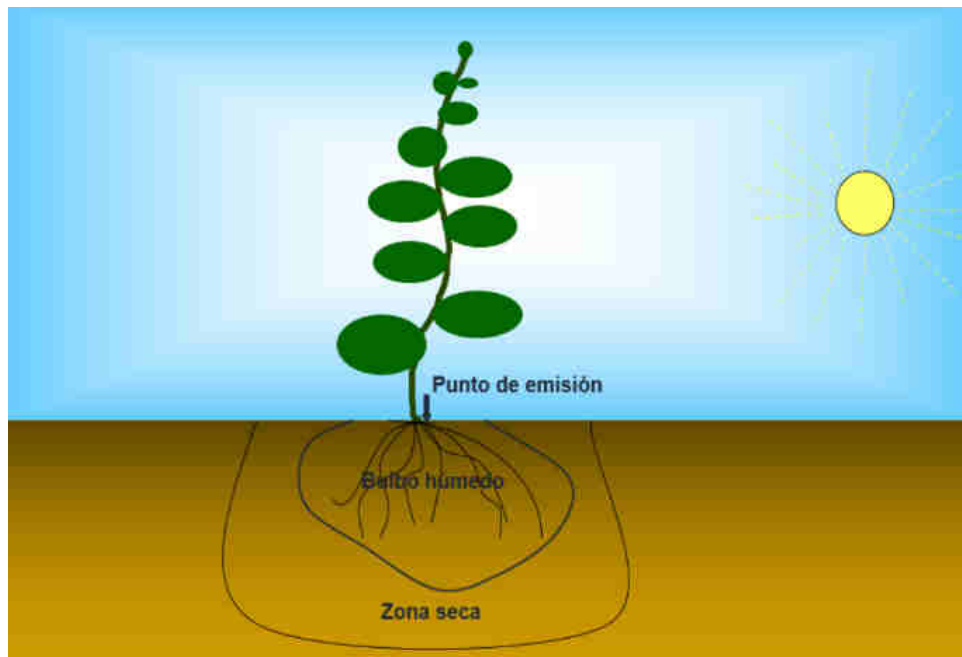
Vengo de trabajar de Perú, en algunas intoxicaciones con boro, ya no a los frutales, o los sistemas de producción vegetal, sino a los humanos, al igual que contaminaciones de arsénico, a raíz de la actividad minera. En lo que llaman Chuquicamata, en Calama, tuvieron que mudar la ciudad. Se nos viene un escenario realmente difícil y me temo que Uruguay, está a tiempo para empezar a trabajar fuerte en estos temas.

Es demasiado impactante, lo que podemos provocar en el cultivo y en el suelo, cuando tenemos niveles altos de químicos. En la charla de “calidad de agua para aplicaciones sanitarias” se hablaba de 500 microsiemens. Este valor lo tiene quizás el agua de OSE. Yo ando con mi pehachímetro y mi conductímetro, por atender cultivos hidropónicos, y por lo que se puede muestrear, estamos condenados a encontrar aguas con mucho más que esos valores, sobre todo si son aguas de pozo. En ese caso está en dudas la aplicación efectiva de específicos químicos y fertilizantes.

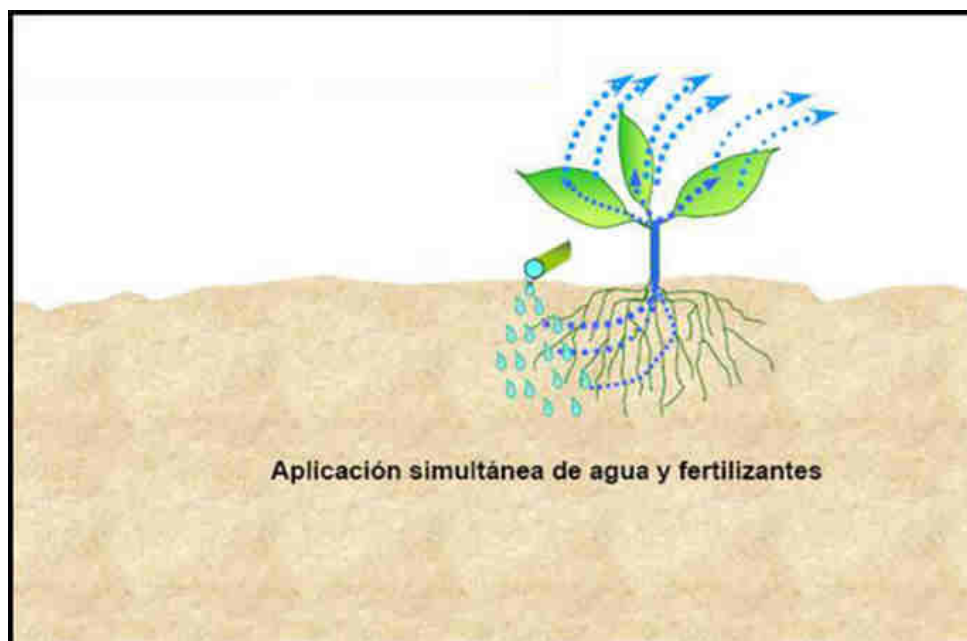
No hace mucho tiempo, con un grupo de paperos, vi que se descargaban tanques y tanques de específicos químicos, aplicados con aguas de pozo y nadie conocía el pH y la conductividad de su agua de pozo.

Hay algunas cosas que me permito decir : Cuando vamos a pedir un equipo de riego, la empresa de riego que nos atiende pocas veces nos pide el análisis de agua, diría que casi nunca. Eso es determinante de todo lo que pasa después. Si pudiéramos imaginar, por ejemplo, un cubo transparente de un metro cúbico y tiramos adentro un sobre de té, de tres gramos, además de que cambia un poquito el color y eso no lo podemos filtrar por tratarse de moléculas, resulta que lo que tenemos en el agua es una concentración de 3 ppm. Difícilmente nos encontremos con un agua de 3 ppm en la naturaleza. Me tomé el trabajo de contar las partículas que había dentro de un sobre de té y había 1800 partículas capaces de obturar un gotero. En Paraguay hoy, nos estamos encontrando con aguas que vienen con 800 ppm a 1500 ppm en Río Paraguay, en Chile en épocas de deshielo en Río Aconcagua aún valores mayores. Entonces, cuando planificamos un equipo de riego y no visualizamos esos conceptos, inevitablemente estamos haciendo algo que afecta el cultivo, el suelo, el medio ambiente.





En el sistema de riego, a veces generamos una película orgánica biológica dentro de la pared del equipo de riego.



A los efectos del diseño, se considera que todas las plantas pertenecientes a un mismo sector de riego, deberían tener por lo menos y seguramente tienen, un mismo potencial genético, un suelo homogéneo y por eso se reparte como parcelas. Deberíamos entonces separar las parcelas con un suelo parecido por lo menos y probablemente están expuestas a las mismas condiciones climáticas.



Cuando diseñamos un equipo de riego y tenemos en cuenta todos estos factores, es determinante la calidad de agua. Estas aguas de 3 ppm ya no tenemos en Uruguay, salvo casos excepcionales. Estamos favoreciendo la llegada de nutrientes y la proliferación biológica en los cauces de agua tanto como a los pozos.

Recuerdo una visita que hicimos en Belho Horizonte, a una Cooperativa tan grande como Conaprole, y a 190 metros, en los pozos, se encontraron herbicidas, y con eso se lavaban los equipos de leche de la planta.

La calidad de agua y lo que hagamos para mejorarla, es no sólo por la efectividad de aplicación de productos químicos, sino directamente como fuente de nutrientes y de H₂O, para los cultivos.

Me temo que nos están tapando mucho más los equipos de riego y me temo que no estamos a nivel comercial brindando la información que se está heredando de la industria y de la potabilización. Aguas abajo de Aguas Corrientes, sabemos o hemos escuchado cosas que nos alarman en cuanto a la contaminación química, potencialmente capaces de entrar en los equipos de riego y en el suelo.

Respecto a la eficiencia de producción, queremos relacionarlo directamente con eficiencia la eficiencia en el uso del agua, Esto es algo que deberíamos dejar como mensaje.

Los sistemas de riego, son los encargados de aportar, de forma artificial, los volúmenes de agua necesarios para que la especie vegetal cultivada y bajo las condiciones edafoclimáticas existentes alcancen los objetivos productivos buscados. A esto me refería, cuando digo que cada vez tenemos aguas más contaminadas, no sólo de químicos. Me preocupa mucho más lo que sí podemos filtrar, y me preocupa mucho que en los últimos 30 años, el mercado uruguayo no haya evolucionado hacia sistemas de filtración más efectivos, más agresivos, contra las partículas que tiene el agua.

Hoy se habla del biofilm y de aplicación químicos para un uso efectivo de los controladores de hongos y bacterias. Imagínense si le agregamos todavía la fertilización ¿qué pasaría en ese grupo de paperos que no miden el PH del agua, ni la conductividad, si ya estamos a 1500 microsiemens y agregamos otros 1500?, ¿a dónde va ese fertilizante?, a la planta no, ojalá quedara retenido en el suelo antes de irse lixiviado hacia los cauces de agua.

Creo que de la forma que encontramos herbicidas a 190 metros en un pozo, en Belho Horizonte, creo que podemos encontrar napas muy contaminadas y cauces muy contaminados.



La producción de algas es un tema de futuro. Cuando hablamos de las algas como alimento de futuro, las algas que están vivas pegadas a la tubería interna de los equipos de riego, se van a beneficiar con este fertilizante y quizás el cultivo no. No sé si es AFRUPI que tiene que empezar por un laboratorio un poco más protagonista en estos temas, pero sí creo que todos tenemos que ayudar para que eso ocurra, lo antes posible.

Seguramente muchos se preguntaron, ¿por qué elegimos filtros de 130 micrones, para proteger los equipos de riesgo, tanto el de goteros o el de micro aspersores? Voy a centrarme en gotero, porque es el sistema más difundido, sea para frutales o para hortalizas y el que más ha crecido tecnológicamente y en uso en el mundo.

Objetivos de los procesos de filtración en aplicaciones industriales y municipales

um	0.001	0.01	0.1	1.0	10	100	1000
A	10	100	1000	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
Peso molecular	100	200	5,000	20,000	100,000	500,000	
Tamaños relativos De diferentes partículas	Sales acuosas Iones metálicos azúcares	Pirógenos Virus Silice coloidal Proteínas	Carbon negro	Pigmentos de pintura	Bacteria	Celulas de lev. Pólen Arina molida	Arena de playa
Tecnología de Filtración	Osmosis Inversa	Ultrafiltración	Microfiltración	Filtración de partículas			

Se supone que cuando elegimos un grado de filtración es porque conocemos algo de la partícula que queremos retener, para que no obture el goteo, y cuando estamos en 130 micrones arriba, estamos diciendo que la arena, algo de polen, parece que hay muchas cosas abajo de 100 micrones, como pigmentos, carbón, virus, bacterias, silicio coloidal. Siempre hablando de sólidos en suspensión, que es lo que un equipo de filtración y de riego necesita controlar. Los sólidos que están disueltos, no podemos manejarlos, pero si es información que tenemos que tener.

De lo que podemos manejar, ¿porque elegir 130 micrones si no conocemos la curva distribución de partículas?, realmente es difícil que esté al alcance del productor algunas empresas que hagan este tipo de análisis. Además, una muestra de agua que



es instantánea. Deberíamos tomar una muestra en el otoño, otra en invierno, otra en el verano, otra en la primavera y es muy variable a través de los años.

Los tambos y la producción ganadera intensiva de corral, generan muchas aguas verdes. Tuvimos que implementar una filtración en serie , y esta fue la forma de evitar que se taparan los pivots



En este proyecto, ahorran 350 dólares por hectárea, están ordeñando 13.000 vacas y hay como tres mil o cuatro mil hectáreas de granos. En Uruguay, en ese mismo campo, se realizó también filtración para el agua consumo de ganado, es decir, estamos filtrando agua para que la vaca lechera, en este caso, dé más leche. ¿Qué pasa cuando la vaca ingiere agua muy cargada de crustáceos, de algas y de otras bacterias?, A nivel de supuesto hay una competencia por el alimento. Hoy estamos pensando, que lo que no estamos haciendo en riego se lo estamos dando al ganado. Porque n filtrar partículas mas pequeñas?

Tanto hemos empeorado la calidad de las aguas que se usan para riego y para potabilización y para cualquier otro uso, que tendríamos que filtrar a 5 micrones y no a 130, como hablábamos recién para los equipos de riego. El agua, en definitiva, tiene que tener su inocuidad, no sólo para el cultivo, estamos hablando de contaminantes en el agua que puedan perjudicar el cultivo.

¿Qué pasa con los metales pesados en los frutos?, se sabe muy poco de esto. Las fuentes cada vez están más contaminadas de arsénico, de boro y de otros elementos químicos problemáticos.



El peachímetro es fundamental en estableciendo rural, sea cual sea el destino de su producción, tanto como el conductivímetro para conocer la conductividad, son equipitos baratos. En la camioneta del técnico deberíamos tener estos instrumentos.



Hemos avanzado muchísimo en la tecnología de eficiencia de los equipos de riego y muy poco en el conocimiento del agua, a pesar de que hemos influido en el empeoramiento de la calidad del agua. También en la importancia de la absorción de nutrientes de las plantas. Si yo parto de un pozo que ya tiene 1,5, difícilmente podamos tener éxito con los nutrientes que agregamos al agua.



Debe ser INOCUA

- 1.- para el cultivo
- 2.- para las personas
- 3.- para el ambiente

CALIDAD AGRONOMICA:

Absorción de nutrientes
Afectación de permeabilidad del suelo
Efectos fito tóxicos de la CE
Efectos RADIOACTIVOS

Hay efectos que se encuentran más de lo que pensábamos, los efectos radioactivos, que son más frecuentes de lo que pensábamos, sobre todo en aguas de pozo.

No basta hablar de contaminantes orgánicos e inorgánicos, solamente, a pesar de que si, todos los días, asusta. Por ejemplo, a los crustáceos yo no le había prestado tanta atención hasta que me enfrenté a serios problemas. Bolsones de crustáceos que están entrando en los equipos de riego, los equipos de filtración no los capturan, lógicamente porque son pequeños, pero cada uno de ellos tiene la capacidad de obstruir el equipo. Respecto a contaminantes inorgánicos, además de lo que hablamos de la radiactividad, los más abundantes por supuesto que son las arenas.

El tema de microplásticos: La ONU está trabajando fuertemente este tema y del Club Náutico de Piriápolis tenemos el apoyo de ONU para tener idea qué concentración de microplásticos tenemos en el mar. Es obvio que son niveles alarmantes, es obvio que tenemos en lagunas, en arroyos, en tajamares, etc

Dentro de los crustáceos, existe un caracol que se viene comiendo todos los mejillones de Piriápolis y región.. Pero el que más nos preocupa es el mejillón dorado, que es una especie que vino aparentemente en el agua de lastre de los navíos, y que hoy ya llegó a todo Uruguay, Argentina, llegó hasta Represa Itaipú, en el Río Paraguay, y se metió en todos lados.

MICROPLASTICOS
ESPECIES INVASORAS
DBO
DQO

RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA
RESIDUOS DE LA INDUSTRIA
RESIDUOS DE LA POTABILIZACION

CONTAMINANTES

Orgánicos : algas, mucilagos, crustáceos
Inorgánicos : arenas , limos

Las demandas biológicas de oxígeno y demanda química de oxígeno nos dan una alerta. Si bien los parámetros y los rangos nos están diciendo que hay actividad química



AFRUPI / Durazno entre Avenida Artigas y Rocha - Progreso - Canelones - Uruguay
(598) 2369 1603 - (598) 91 205 469 / afrupi@gmail.com / www.afrupi.uy

que demanda oxígeno y actividad biológica que demanda oxígeno. Estos parámetros difícilmente lo pedimos en un análisis de agua.

El análisis básico que hacemos todos, nos da algunos parámetros, es el análisis básico el que vale X, pero tenemos que pedir mucho más cosas que estos valores. Aparentemente son más caros, pero estamos haciendo inversiones y debemos hacer algunas inversiones mínimas necesarias para conocer la calidad de agua que tenemos.

Quería mencionar los residuos de la potabilización. Tenemos industrias que los están volcando a los cauces de agua, agua que después captamos para los equipos de riego. El equipo de riego es parte de la cuestión, pues deber ser agua bien filtrada. El agua filtrada para el equipo de aplicación de químicos es otro problema, pero ahora el agua que tomamos en el establecimiento rural para uso casero es el punto más delicado.

un concepto que se maneja habitualmente en estos temas, es el re-uso del agua, el re-uso como base de la economía circular

Filtración y su % en el costo de la inversión y costos operacionales.

Arena

Discos

Malla

Un sistema de filtración, por ejemplo, un tanque de arena, me va a filtrar a 50 micrones. El tanque de arena se va a lavar cada cuatro horas, vamos hacerlo manual, para que no cueste tanto. Pero en el fondo teníamos un cultivo que había costado 10 mil dólares por hectárea, un equipo de riego que había costado tres mil dólares por hectárea, o dos mil, dependiendo de la cantidad de líneas de gotero y queríamos abaratar en la filtración...





No deberíamos escatimar en la selección de la filtración en el equipo de riego. El camino va a ser ir a sistemas de filtración cada vez más sofisticados.

Hoy veíamos el cuadro microfiltración, después se ostraba la ultrafiltración. Si pretendemos agua potable con tal situación y con UF sacamos virus y bacterias. Pero nosotros en rego seguimos hablando solamente de filtros de arena, de filtros de discos y filtros de malla para los sectores frutícolas. Punto a discutir.

Filtración en Etapas

Mallas más discos:

Fuente de agua de pozo, tajamar, río, planta de efluentes (REUSO)

Tenemos una aplicación en Chile, es un cliente que tiene producción intensiva y se maneja muy bien colocando las paltas en EEUU. Tuvo que llegar a colocar un equipo de osmosis inversa, ¿cómo cierra un equipo de osmosis inversa, que cuesta muchomás de lo que vale un equipo de filtración?, solamente cuando la cosecha y el cultivo lo paga, es obvio, este señor tiene una muy buena colocación de esas paltas, pero tuvo que llegar a colocar sistemas de filtración con retención de partículas bastante más pequeñas. Hablábamos de 100 micrones, bueno ahora estamos en 0,01 micrón para poder hacer ultrafiltración.



Es descabellado pensarlo en Uruguay, a los precios de los productos en Uruguay, pero tarde o temprano habrá que evaluarlo. Ni siquiera sabemos como afectan los microplásticos que tenemos en el agua que estamos usando.

Es un caso muy reciente de un productor paraguayo, que usa pivot central y que no tuvo más remedio, a modo de anécdota, que colocar un equipo súper sofisticado de filtración porque el pivote no le funcionaba. La pregunta es, ¿nos damos cuenta cuando se nos están tapando los goteros?, ¿hacemos la inversión suficiente en filtros y el mantenimiento de los equipos de riego?, ¿no tendremos que hablar de estos temas más a menudo? Independientemente del sistema de filtración, yo soy fanático de los discos, pero cualquiera sea el sistema de filtración, hasta que no aparezcan otros siempre tenemos que llegar a filtrar los pivots. ¿Cómo se dio cuenta?, porque en el pivot tiene los picos tapados. ¿Qué conciencia tomamos como mantenimiento de nuestro equipo de riego, para saber qué grado de taponamiento tenemos en los goteros y cómo la calidad del agua influye y cómo podemos solucionar esos aspectos?

¿Conocemos el estado de la red con muestras de agua en los equipos de riego? ¿Qué mantenimientos preventivos y curativos tenemos para cuando detectamos que tenemos un biofilm de algas dentro de la tubería negra que distribuye a través de los goteros hacia las plantas?,

Estado de la RED de agua: Limpieza química con ácidos, cloro y herbicidas



¿Cómo titulamos nuestra agua para poder aplicar con eficiencia estos productos químicos de limpieza?, el conocimiento existe, pero me parece que está muy poco difundido, nos falta saber más de esto, nos falta saber qué hay aguas arriba de las captaciones con nuestros equipos.

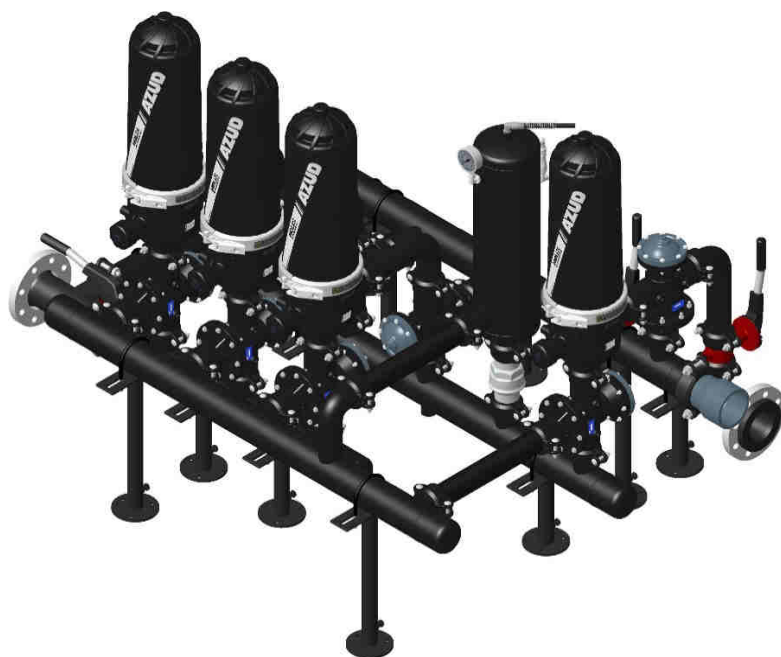
El agua, tal como la tierra, son un patrimonio que lo estamos usando y que debería quedar protegido hacia el futuro, pero a los niveles que vamos de contaminación, es difícil que podemos llegar a lograrlo.



Los primeros equipos israelíes con los que yo trabajé, hace 40 años atrás, venían con filtración en varias etapas y después en aras de bajar los costos, tenemos sólo una filtración propuesta por las empresas del rubro . No tendríamos que preguntarnos, ¿por qué?, en algunos casos hacíamos filtración terciaria, que es en la cabecera de cada válvula, en cada cuadro. Eso ya casi no se ve.

Volviendo al tema del análisis de agua, cuando lo utiliza el que está planificando el riego. Recibe un análisis de agua que le dice que contiene. Imaginemos el caso del sobre de té, que tiene 3 ppm, ¿cómo están distribuidos?, ¿cuál es el eje de la curva?, ¿son 100 micrones, son 50 o tenemos partículas de 20 micrones?, en el caso del mejillón dorado, sabemos que tenemos que filtrar a 50 micrones, para evitar la larva de mejillón dorado, pero no lo conocemos para otros crustáceos, no lo conocemos para otros contaminantes como algas. Tenemos varios vacíos de información entonces.

Las forestales en Uruguay se tomaron con preocupación este tema y ese (foto) es un caso de mejillón dorado filtrado en dos etapas, se ve cuatro filtros iniciales en 130 micrones, esto era para el riego de los viveros, y después una batería de ocho filtros en 20 micrones y la problemática era la sospecha de mejillón dorado en esas latitudes. A esa altura, fue en 2011. Es una preocupación, en la práctica vemos que esto da resultado, sin embargo, la calidad de agua y la producción van separándose cada vez más, eso no es un detalle menor.

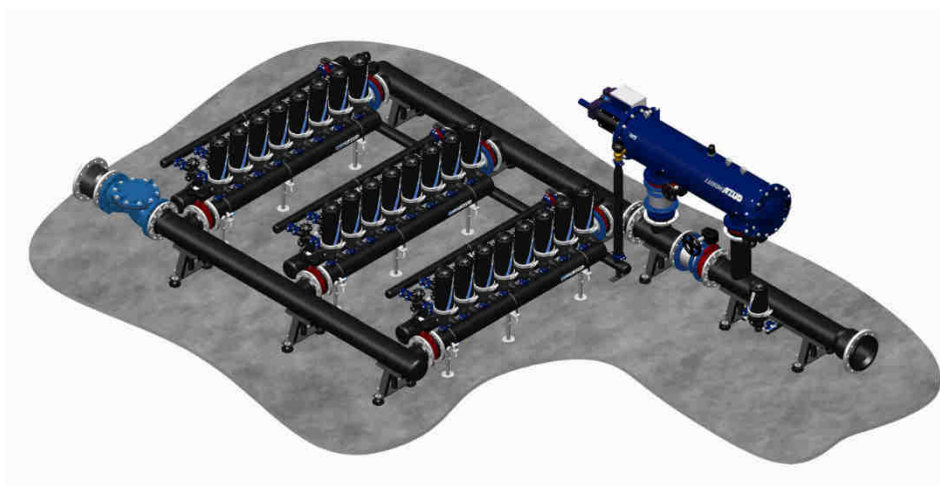


En el ejemplo, las tuberías que no tuvieron defensa del mejillón dorado, colapsaron. Curiosamente, hay algunos cauces de agua que tienen mayor cantidad de calcio y ahí aparentemente, las tuberías están colapsando más rápidamente, entonces, hay mucho para analizar todavía.





En los casos mencionados de doble filtración, dos grados de filtrado, mencionar una vez más, si ya para los viveros de las forestales decidimos dos grados de filtraciones, 100 y 20 mic, porqué no evaluarlo para los sistemas de goteros..



El problema es el mejillón dorado, entonces no podemos NO filtrar a 20 micrones.

Una prueba piloto que iniciamos en Itaipú, dio como resultado, que los filtros de 5 micrones retenían el 89% de las larvas del mejillón dorado. Ese piloto se está replicando



AFRUPI / Durazno entre Avenida Artigas y Rocha - Progreso - Canelones - Uruguay
(598) 2369 1603 - (598) 91 205 469 / afrupi@gmail.com / www.afrupi.uy

ahora en agosto, en Salto Grande. La idea/hipótesis es que el 10% de las larvas de mejillón dorado que pasaron los filtros de 5 micrones, no tendrían capacidad de anidar. Ojalá podamos demostrar eso, de lo contrario, tendríamos que hacer filtraciones mucho más profundas todavía,

Limnoperna fortunei Dunker 1857 *

REINO:..... Animalia
PHYLUM:..... Mollusca
CLASE:..... Bivalvia
ORDEN: Mytiloidea
FAMILIA: Mytilidae



NOMBRE COMÚN / IDIOMA
Mejillón dorado / Español
Golden mussel / Inglés

SINÓNIMOS

En resumen, estamos conociendo poco el agua, tenemos que filtrar más, tenemos que hablar más de estos temas, de los cuales se habla poco.

Cada vez queremos ahorrar más en filtros y en válvulas, pero la experiencia dice que cada vez tenemos que gastar más, invertir más en mejorar la calidad de agua de los cauces, de los cuales disponemos hoy.

Control de Heladas es otro tema, quizás, lo estamos planteando para una próxima entrega. Como Uds saben hacemos control de heladas con agua, buscando el efecto iglú en las yemas. Tenemos que analizar la calidad de agua, a niveles que no lo estamos haciendo hoy.

Una aplicación muy interesante y sólo como concepto, los filtros demostraron que limpian mucho mejor cuando los ayudamos con aire comprimido. Ahorramos mucha agua y la limpieza es mucho más efectiva. Estamos incursionando con estos equipos en los riegos. El aire comprimido sirve también para cuando no tenemos presión en los sistemas.

Otro ejemplo, es un equipo de 112 cartuchos de discos, en un proyecto emblemático en Brasil llamado ACUAPOLLO. Es interesante porque son tres millones de personas en 3 barrios de San Pablo y todas las aguas negras, son vueltas hacia agua potable. Esto a través de un tratamiento biológico básico, como hay en Uruguay + luego se colocaron unas membranas de ultrafiltración sumergidas y una ósmosis reversa final.



AFRUPI / Durazno entre Avenida Artigas y Rocha - Progreso - Canelones - Uruguay
(598) 2369 1603 - (598) 91 205 469 / afrupi@gmail.com / www.afrupi.uy

Para que no se taparan las membranas hubo poner un sistema de filtros de discos que la defendieran.

Con eso, vamos a solucionar algunos aspectos como el caso de San Carlos, las aguas residuales urbanas que van al arroyo y de ahí terminan seguramente muy cerquita de Punta del Este y seguramente estamos cargando de nutriente, y por tanto de algas, como las cianofíticas, que nos hacen mucho mal en los equipos de riego.

Volviendo al tema, el mejillón dorado es uno de los mayores problemas de los cuales nos vamos a enfrentar. Algunos contaminantes son más fáciles de controlar: el mejillón dorado y las algas. Pero otros son menos controlables como los microplásticos, la radioactividad, pero es más frecuente de lo que se puede suponer. Estamos siendo optimistas, dándonos cuenta de que se nos vienen los problemas grandes

El punto de partida es conocer un poco más del agua y la entrada al tema por la aplicación de específicos químicos es un camino que duele y que importa en \$. Y de ahí concluimos que un laboratorio, con algún instrumento más sofisticado, nos puede ayudar muchísimo y AFRUPI podría dar un paso muy interesante. Estamos en contacto en todos estos países con algunos laboratorios privados, que gentilmente podrían brindar información adecuada para ver cómo se encamina un laboratorio que nos dé un poco más de datos sobre el agua que tenemos.

Hay equipos pequeños, a escala de productores pequeños. Los equipos automáticos a 5 micrones y mañana a 1 micrón, son módulos de 2 pulgadas que cuestan lo que cuesta un filtro de 2 pulgadas.

Existen situaciones en donde cambiar el cartucho de alguno de los filtros puede ser la solución. Es posible seguir con la arena y añadir o cambiar el cartucho del filtro de malla. También es posible que sólo cambiando el cartucho del filtro de malla ya se mejore muchísimo el filtrado, hay que hacer una prueba, es muy fácil.

Para considerar...

- El mejillón no va a ir para atrás, va a ir para adelante y cada vez más.
- Los microplásticos, van a ir para adelante, se agrega todo este mundo de microplásticos, desechos de tapabocas y desechos de otras actividades vinculadas al Covid. Hay una iniciativa en Uruguay, en la forma de detectar rápidamente si el Covid, que está en algunos barrios de manera más fuerte. Es a través de las aguas residuales, hoy la actividad humana está generando aguas cada vez más contaminadas, y si bien los gobiernos, son gobiernos, quieren hacer todas las obras que pueden, Uruguay recién empezó ese camino.
- Hay que exigir más como clientes y para exigir más tenemos que tener los laboratorios disponibles, donde hacer los análisis, tiene que haber más



compromiso, no solo del productor, sino de la empresa que vende el equipo y la empresa que compra la fruta, si tratamos mejor el agua nos tienen que premiar de alguna manera.

- En un cultivo de espárragos, hace muchos años atrás cuando el Perú reemplazó a México en la venta de espárragos a EEUU, el estadounidense preguntó, ¿dónde está el baño de los empleados? Habían cosechado espárragos, unas trescientas personas. No hay baño le respondieron, bueno, esa empresa no clasificó para la exportación.
- Cada vez más nos van a premiar, o nos van a castigar, de acuerdo a cómo tratemos las aguas en la producción.
- En el mundo se premia a quien re-usa el agua, a quien hace una economía circular, a quien trata mejor el equipo de riego.

El agua es un recurso escaso y se está castigado el mal uso o mejor dicho va a ser premiado el buen uso, como buena práctica.

