

Desgrabación Séptima Comisión de Cuenca del Río Salvador
16 de noviembre de 2023
Plataforma Zoom

Amalia Panizza [00:00:00] Le pasamos la palabra al Ing. Mario Bustamante para abordar los temas que estábamos mencionando.

Mario Bustamante [00:00:10] Bueno, espero que me puedan escuchar bien. Primero que nada, darles la bienvenida a todos los que están presentes en el día de hoy y agradecerles por el tiempo que le están dedicando a esta actividad. En función de los temas que se acordaron en la última sesión de la Comisión del San Salvador es que nosotros elaboramos esta agenda, y ya les voy a dar paso al primer tema del día, que es una presentación que se realizó junto a la oficina de Fray Bentos, con los colegas que están en la oficina, sobre cómo se gestiona y otorga el agua en la cuenca del San Salvador, como una cuenca en particular de todas las cuencas del Uruguay ¿verdad? Para poder entrar un poco en la temática de hoy, lo que les quería comentar es que en general las obras hidráulicas que hay en el Uruguay, en el país, son tres o cuatro tipos genéricos. Que son las obras de defensa, que en la cuenca del San Salvador prácticamente no hay porque no tenemos la característica que genera la necesidad de este tipo de obras. Después, tenemos a las obras de toma, que son instalaciones para extraer agua de los arroyos o de los ríos. En este caso en la cuenca del Salvador sí tenemos muchas obras de toma, y es una de las cuencas que está más presionada por la extracción. Después tenemos a los tanques excavados y a los embalses, que son obras que lo que buscan es generar un volumen de agua, lo que se llama agua segura o agua de reserva; y finalmente los pozos o a las perforaciones que son las obras de agua subterránea que se construyen para sacar agua de los acuíferos. Esto a nivel general, cuando nos enfocamos un poco en las represas, que es en este momento el tipo de obra que más está creciendo en la cuenca del río San Salvador. La represa es un conjunto de obras: estamos hablando de un dique, de un embalse que se genera en función de ese dique, de un vertedero, que es la obra que permite darle seguridad a la estructura y la obra de extracción, que en la instalación es la que permite extraer el agua que se va a utilizar para un fin. En general, los usos del agua se clasifican en dos tipos de usos: los usos comunes y los usos privativos. Los usos privativos, ya sea la industria, el agua potable, el riego, la recreación, la hidroelectricidad, requieren un derecho de uso y ese derecho debe estar registrado ante la autoridad del agua que lleva un registro público de agua. Y esa es la gran diferencia en los distintos usos del agua. Los usos comunes son los que se mencionan ahí: alimentación, higiene y salud, que son aprovechamientos en los que no se utilizan medios mecánicos y no se realiza una derivación de las aguas para su utilización a nivel general. Continuando, la importancia de tener las obras registradas, es tanto para la autoridad de aguas como para los usuarios. ¿Porque es importante? Porque la autoridad de aguas conoce, gestiona y administra el agua en la cuenca. Y para los usuarios también, porque conocen la disponibilidad y disponen de una fuente y de información a la que acudir. Y además, está la importancia de la planificación de los recursos hídricos.

Abocándonos un poquito más a lo técnico, qué es lo que hace la Dirección Nacional de Aguas (Dinagua) o qué estudios realiza para otorgar los derechos de uso. Bueno, obviamente que esos estudios que realiza la Dinagua están relacionados con la competencia que le otorga la norma, la ley de agua, que justamente la competencia es la gestión sustentable de los recursos hídricos a través de la política que se genera en esa gestión y en la administración. La Dinagua no hace estudios particulares, sino que tiene que analizar y estudiar la viabilidad de los proyectos que se pretenda, o sea, la responsabilidad de los informes técnicos de las obras particulares es de quienes van a realizar las obras. ¿Qué es lo que nosotros analizamos en los proyectos? Bueno, primero que nada, que no generen perjuicio a los vecinos, a las poblaciones y a otros usuarios que tienen derechos existentes, a las infraestructuras, que no generen impactos con respecto a la cantidad de agua que se utiliza en la cuenca y que de alguna manera no afecte o no impacte el ambiente. Entonces, cuando nosotros vemos que la obra, por el porte que tiene o la dimensión que tiene, requiere estudios ambientales, se exige que pase a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental para su estudio y que el proyecto tenga las autorizaciones correspondientes. Si los insumos que requiere la Dinagua son la cuantificación de los recursos hídricos y eso sale de la Red de Hidrométrica Nacional, que genera información de cuánto escurre en los cursos de agua uruguayos. La red hidrométrica es una red de más de 100 estaciones que hay en el país. Muchas de ellas son automáticas y permite conocer cuánto escurre en cada cuenca hidrográfica y en cada curso medido. Lo otro que nosotros requerimos es el proyecto de obra, que es un proyecto técnico, y también se requiere lo que se llama la participación ciudadana en distintas formas, ya sea en los Consejos Regionales o Comisiones de Cuenca, como en las audiencias públicas que se realiza de las obras, especialmente cuando son concesiones de uso. Las obras que llevan una audiencia pública es donde la ciudadanía puede participar y puede de alguna manera intervenir en el proyecto de la obra. Los derechos de uso que se otorgan están basados en estadísticas de la cantidad de agua que escurre en los cursos de agua del Uruguay y como como salen de la estadística, la gestión se hace en valores medios y no en valores extremos. Por eso sucede en los años secos que muchos usuarios se quedan sin agua. Recuerden que los años medios son valores estadísticos, pero para que tengan una noción, de diez años estadísticos, tres están por encima de la media y siete están por debajo de la media. Obviamente que esos años que están por encima de la media presionan a ese valor medio y hacen que tengamos la sensación de que la media sería cinco años o seis de diez, y en realidad la estadística en el tema de aguas no es así, y los años secos son los que nos generan muchos conflictos y es donde tenemos que tener una presencia y una articulación muy puntual. De todos los temas en los que la Dinagua interviene (están mencionados ahí), están desde las obras hidráulicas hasta los conflictos generados por las obras que se hacen sin autorización. En el caso puntual de la cuenca del San Salvador, nosotros tenemos diez tomas de extracción que están en los distintos cursos en San Salvador, en el Arroyo Bizcocho, en el Arroyo del Águila, en la Cañada Magallanes. Tenemos 24 embalses registrados, esos embalses tienen un volumen total acumulado de 13,2 hectómetros cúbicos. Son 13 millones de metros cúbicos. Y después tenemos 106 pozos registrados en la zona. Esto no está exclusivamente relacionado con la cuenca, sino que abarca parte del departamento de

Soriano. Y bueno, los usos más comunes en el caso de las tomas y de los embalses es el riego y el abastecimiento a las poblaciones. Hay una toma de OSE en el río San Salvador. Y en el caso de los pozos también hay mucho para abrevadero de ganado, algunos usos industriales y también hay para abastecimiento humano.

Lo que les mencionaba del sistema de asignación de los caudales y los volúmenes de agua para las obras: en el caso de las tomas, se consideran valores que van del 0.2 al 0.7. En el caso puntual de San Salvador se utiliza el valor de 0.4 l/s por km²; y en el caso de las obras de almacenamiento, las represas o tajamares, se consideran escurrimientos cuatrimestrales, que es como se agrupan los valores de caudales en el global. En función de estos sistemas de asignaciones es que se generan los derechos de uso y se otorgan los caudales y los volúmenes máximos a otorgar a los usuarios que presentan. Puntualmente la cuenca del río San Salvador es la cuenca 193 de orden tres del Río Uruguay, es una cuenca que tiene 3.100 km². Está dividida en diez subcuencas principales de orden cuatro. Las localidades más importantes que hay dentro del territorio algunas son limítrofes, como el caso de Cardona o Florencio Sánchez. Después tenemos a la ciudad de Dolores que está céntrica en prácticamente la desembocadura del río San Salvador y después tenemos Santa Catalina, Brito, Egaña, Palmitas. También tenemos algunas localidades como Agraciada, Pueblo Castillo y Cañada Nieto, que son más al sur del departamento y de la cuenca. Lo otro que es importante destacar de la cuenca del río San Salvador es que existe una Junta de Riego, la misma se creó en el año 2012 con una resolución ministerial. Sesiona al menos una vez cada semestre, en algunos casos puede sesionar dos o tres veces por semestre, y está integrada por el Ministerio de Ambiente que la preside, el Ministerio de Ganadería, que hace de Secretaría de la de la Junta, hay dos representantes de los usuarios por tomas, dos representantes de los usuarios por embalse y no lo mencioné ahí, pero también están contemplados en la legislación, las comisiones agrarias y las asociaciones rurales o federación rural del departamento de la zona.

Esto sería todo, espero no haberme extendido demasiado en el tiempo.

Lo próximo, el próximo tema que teníamos para mencionar...

Amalia Panizza [00:12:47] ¿Hay preguntas?

Mario Bustamante [00:12:51] Sí.

Amalia Panizza [00:12:54] Mercedes, adelante.

Mercedes Gelós [00:12:55] Hola ¿Qué tal? ¿Cómo andan? Mario, vos pusiste lo de los permisos de toma de agua directa, pero, la Junta de Riego también funcionan cuando va a haber un proyecto de represa. Esos permisos, capaz que pasaste o lo dijiste, o no me di cuenta ¿Cómo se asignan?

Mario Bustamante [00:13:20] Todas las aguas superficiales pasan por junta de riego. Ya sea toma de extracción de los cursos o el proyecto de construcción de un embalse, o si

es una regularización, un embalse existente, también lo pasamos por junta de riego. No pasa en los pozos.

Mercedes Gelós [00:13:40] Pero no, la pregunta es, si tenés un proyecto nuevo de represa y que no sea muy grande, que no sea como multi predial ni todo eso, que no he querido entrar en ese lugar. ¿El criterio es el mismo, porque está el tema ahí del caudal ambiental pendiente y todo eso ¿no?

Mario Bustamante [00:14:01] Si el criterio es el mismo y los caudales ambientales rigen para todas las obras, nosotros aplicamos según, es una decisión tomada junto con Dinacea. Según la cuenca de aporte es que se determina el caudal ambiental, si es más de mil hectáreas, se utiliza un coeficiente cuatrimestral.

Mercedes Gelós [00:14:31] Ok. Gracias.

Mario Bustamante [00:14:39] No sé si hay alguna otra consulta puntual, sino pasamos al tema siguiente...

El segundo tema que teníamos en el orden del día es la situación de la estación hidrométrica de Paso Ramos. Lo que nosotros queríamos hoy era simplemente comentarles, porque había surgido la pregunta. En el caso de la estación de Paso de Ramos, lo que hasta hoy está resuelto, llamémosle definido, es el lugar de ubicación. Ahí tenemos a un usuario puntual que nos ofreció el lugar físico para la instalación de la estación. Dinagua ya tiene separada una estación hidrométrica, que requiere una instalación específica, porque hay que hacer una infraestructura civil. La Intendencia de Soriano se ofreció y se comprometió a realizar la instalación de la infraestructura civil de lo que es la construcción de los pozos y la tubería por donde pasaría el cable, y los materiales los donó la Intendencia y el Municipio de Dolores. Estamos retomando el asunto que había quedado en *standby* y esperemos que en los próximos meses ya tengamos algo más avanzado y el año que viene entra en funcionamiento de nuevo la estación.

Álvaro Pintos [00:16:31] Mario, no sé si quieres que haga un recuento, es más o menos lo que tú estás comentando. Álvaro Pintos soy integrante de la Junta de Riego y también represento a la Rural de Soriano. En una de las últimas sesiones de la Comisión de Cuenca se había planteado la posibilidad de instalar esta red hidrométrica, había un lugar definido en algún momento, incluso se fue a ver con la gente de Dinagua. Teníamos una autorización de palabra del dueño del campo y se hicieron algunos trámites, se presentó como parte de la Junta Asesora de Riego ante la Intendencia para que nos habilitarán para hacer la obra de instalación y la intendencia nos terminó pidiendo... Ese formulario lo presenté yo con la firma de todos los integrantes de la Junta, incluso con alguna firma de Mario también, y la Intendencia nos solicitó la autorización del propietario del campo. Por último, se ve que no le gustó mucho la idea a fin de cuentas y se terminó optando por otro lugar que aparentemente es mejor que ese. Y ayer estábamos un poco ahí con Hugo Alarcón, que lo veo conectado, que estamos en contacto y armando esa carta para

llevarse a la Intendencia. Cualquier cosa yo paso el número de trámite en la Intendencia, es el 510822, que ese fue el número de trámite presentado y eso se presentó el año pasado, en julio del 2022. Entonces, hasta la espera de no tener esa autorización para que puedan entrar en un predio privado, no se podía ejecutar. Entonces ese es un poco el recuento de todo lo que ha sido la posible instalación de la estación hidrométrica.

Mario Bustamante [00:19:06] ¿De casualidad alguien de la Intendencia de Soriano está presente y tenga conocimiento del asunto, quiere aportar algo o no?
Entiendo que no...

Federico Frick [00:19:32] Mario ¿qué tal? Varios en algún momento nos habían preguntado si podían instalar eso en La Solana, por parte nuestra no habría problemas. Hay un muy buen lugar porque hay un paso del San Salvador. O sea, sería muy fácil de hacer cualquier tipo de obra... pero después quedó, digamos (no se entiende 0:20:01) lo que sea, pero estamos a la orden, si es que se necesita. Si lo que entiendo de esto, que se necesita un lugar, podemos poner el predio, que no hay ningún problema con eso, es un buen lugar.

Álvaro Pintos [00:20:20] Si yo me acuerdo que ese tema lo estuvimos conversando también Mario y nos quedamos... El tema era que nos quedaba bastante, están en una cuenca bastante alta del San Salvador y creo que venía por ahí el tema que nos quedó, que era casi en el arranque, un poco más en el arranque de la cuenca.

Mario Bustamante [00:20:41] Sí, y además la estación es distinta, a la que se tiene que instalar en Paso de Ramos o en la zona de Paso de Ramos con la de La Solana, que era otro tipo. Era más bien una estación de lectura, lo que le llaman un escalero: una sección con una escala, la que se proponía para La Solana, no era una automática. Pero eso después, en todo caso, Federico, lo podemos retomar en una próxima reunión. Si no hay más consultas al respecto de este tema. Pasamos al próximo tema del orden del día, que nos van a presentar el resultado del Programa de Monitoreo de Plaguicidas que estuvo realizando el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental.

César Rodríguez [00:21:40] Hola buenas tardes ¿cómo andan? ¿me escuchan?

Amalia Panizza [00:21:43] Sí, perfecto.

César Rodríguez [00:21:45] Bien. Yo me llamo César Rodríguez. Formo parte del Departamento de Ecología y Gestión Ambiental del CURE Maldonado, y como participante del proyecto me invitaron a presentar los principales resultados que obtuvimos.

Bueno, ustedes bien saben que la Dinacea del Ministerio de Ambiente viene monitoreando hace unos años la cuenca del Río San Salvador. El objetivo de este proyecto fue fortalecer ese monitoreo, que ellos básicamente monitorean agua mediante la

incorporación de otras matrices biológicas, básicamente peces y bivalvos. Este fue un trabajo que involucró una interinstitucionalidad muy grande. Hubo gente del Cure de Maldonado, Cure Rocha, Facultad de Química haciendo los análisis químicos, el Ministerio de Ambiente, Facultad de Ciencias para el componente de polinizadores. Bueno, con respecto a las matrices del medio acuático, nosotros analizamos la presencia de plaguicidas en agua, sedimentos, bivalvos y peces. Los puntos de muestreo para la matriz agua se correspondieron con aquellos que ya venían llevando a cabo la Dinacea y OSE y se agregaron tres puntos, que fueron los afluentes Magallanes, Bizcocho y El Espinillo. En todos estos puntos se obtuvieron muestras de agua de frecuencia trimestral. En la matriz sedimentos se obtuvieron muestras de tres puntos: el afluente Maciel y dos puntos en cuenca alta y cuenca baja del San Salvador. Para las matrices biológicas, peces y bivalvos, se obtuvieron muestras de nueve puntos, se dejó por fuera el afluente Bizcocho, Magallanes y el punto 0.60 que se corresponde con el puente cerca de la toma de agua.

Con respecto a las matrices terrestres, se hicieron muestreos en cinco apiarios y se obtuvieron muestras de abeja, polen, miel y cera para cuantificar los plaguicidas. En total se obtuvieron 80 muestras, 20 para cada matriz. Y estos son los puntos en los que también se hizo un análisis poblacional y comunitaria de polinizadores nativos, estos no formaron parte del análisis de plaguicidas, solamente en abejas.

Los principales resultados con respecto a la matriz agua: se encontraron 41 plaguicidas; Atrazina, un compuesto prohibido en el 2016, presentó una alta ocurrencia durante todos los meses de muestreo. Se encontraron así mismo compuestos con algunas restricciones como permetrina, clorpirifos y demás. 17 de esos 41 plaguicidas están clasificados como plaguicidas altamente peligrosos debido a su elevado peligro para la salud y la biota acuática y terrestre. 52 muestras presentaron al menos nueve plaguicidas cada uno. El mínimo fue de nueve y el máximo fue de 25 plaguicidas en la parte alta de la cuenca. Asimismo, se encontró una variación estacional en la ocurrencia de los compuestos con un máximo en otoño y un mínimo en verano. Posiblemente el mínimo en verano, se encontró asociado a la gran sequía que se presentó en esa región. Yo acá no mencioné, pero este muestreo se llevó a cabo desde mayo del 2022 a febrero del 2023. Con respecto a las concentraciones de glifosato y su metabolito, el AMPA, fueron los que presentaron la mayor concentración en todo el año, salvo para noviembre, que fue el herbicida 2.4-D. Se observó un conjunto, un pack de plaguicidas, 16 para ser más específico, que estuvieron presentes en todos los muestreos. En la matriz agua se encontraron 12 compuestos exclusivos. Ahí los tenemos el de metabolitos, el DDT, 2.4-D, atrazina desetil, que es un metabolito de la atrazina, clomazone, fluroxipir metil, 2 fenilfenol, boscalid, iprodione y primetanil, estos compuestos aparecieron solamente en la matriz agua. Hay que destacar que glifosato, AMPA y glufosinato de amonio solo fueron analizados en esta matriz por cuestiones analíticas. Si tenemos en consideración la vida media de los compuestos en agua, vemos que la mayoría son no persistentes o moderadamente persistentes, lo que implicaría un uso reciente en la cuenca, y si tenemos en cuenta la vida media en suelo, vemos que hay algunos compuestos que presentan una persistencia mayor, lo que estaría indicando el papel de los suelos como reserva de plaguicidas, que pueden alcanzar los cuerpos de agua por escorrentía.

Nosotros decimos o tratamos de encontrar relaciones entre el número de plaguicidas que había en las muestras y diferentes parámetros físico-químicos de los compuestos, parámetros físicos, químicos, del agua y demás, y se encontró una relación entre el número de plaguicidas y la temperatura, una relación inversa, o sea, a mayor temperatura, menor número de plaguicidas. Esto posiblemente refleja la poca ocurrencia de compuestos en febrero. Y también se encontró una relación inversa entre el número de plaguicidas y los sólidos totales, esto podría estar indicando que la inmensa mayoría de los compuestos se encuentran disueltos en agua y no asociados a partículas en suspensión. Bueno, como les mencionaba anteriormente, se encontraron 16 compuestos todo el año, lo que indicarían que estos compuestos, glifosatos 2.4-D, se estarían usando, es un pack que se utiliza todo el año en la cuenca. Asimismo, encontramos un par de situaciones irregulares, entre ellas la presencia de envoltorios del herbicida Redex, que ahora yo creo que está autorizado, pero en ese momento no. Es un herbicida que estaba registrado para uso en arroz, se usa mucho en colza, que es un compuesto que está presente en la cuenca. Al no tener en ese momento registro de ese compuesto para uso en la cuenca, nosotros no lo incluimos en el scope a buscar ¿Se entiende esta parte?

Romina Sanabria [00:30:20] Sí, se entiende.

César Rodríguez [00:30:22] Bueno. Otra particularidad fue la presencia de Atrazina. Que está prohibida en Uruguay desde el 2016, con venta permitida hasta marzo del 2018, que es un compuesto dominante en la cuenca, o sea, que se sigue utilizando. Después lo que hicimos fue un análisis de riesgo determinístico basado en el método RQ (Risk Quotient). Este método es muy utilizado por la academia y por agencias gubernamentales para la evaluación del riesgo toxicológico. De hecho, es uno de los factores que tiene en cuenta el Ministerio de Ganadería para aprobar los productos para renovación e inclusión de nuevos productos. Este riesgo se basa en la concentración media en agua dividida por la toxicidad del organismo más sensible entre peces, invertebrados y algas. Un valor de RQ mayor a 1 involucra un riesgo alto porque me está diciendo que la exposición es mayor a la toxicidad. Un RQ entre 0,1 y 1, riesgo medio, y menor a 0,01 riesgo bajo.

Nosotros hicimos esto para cada compuesto e hicimos una sumatoria del riesgo, que es una medida del peligro de la mezcla de plaguicidas en agua, y lo hicimos para cada sitio, zona y por mes. Los resultados de este análisis demostraron un riesgo alto en toda la cuenca, particularmente en la zona de la cuenca alta. Los sitios con mayor riesgo ecotoxicológico, riesgo para la biota acuática, es el punto 0.2, en el puente ahí cerca de Paso... Cuando entras a Perseverano, el Maciel y Paso de Ramos. Asimismo, el análisis mensual del riesgo arrojó que existe un mayor riesgo durante mayo y el valor más bajo en otoño. Esto es un ejemplo, esto se corresponde con el mes de mayo, que para mostrarles cómo hicimos este análisis, para cada compuesto obtuvimos un valor por sitio. Valores verdes indican que no hay riesgo, valores amarillos riesgo medio y valores rojos, riesgo alto. Los compuestos que presentaron mayor riesgo en todo el año son insecticidas. Básicamente el etión, el clorpirifos, organofosforados y los piretroides cipermetrina, permetrina, bifentrina, y lambda cialotrina.

Acá vemos un mapa donde se diagrama el riesgo por mes, y vemos que el Maciel es el único sitio que presenta riesgo alto durante todo el año. La matriz peces, nosotros pescamos peces con red de arrastre, con pesca eléctrica y con una red nórdica, acá no se ve, esta foto es de febrero, está la red acá abajo de todas las plantas. Se obtuvieron 158 muestras provenientes de 32 especies y se encontraron 30 plaguicidas en tres. Así como la matriz agua tenía compuestos exclusivos, la matriz peces también en este caso son los que están ahí. Así como el glifosato, la atrazina y demás estaban presente durante todo el año en agua, en peces se encontró que el clorpirifos, cipermetrina, bifentrina, y simazina están presentes en peces durante todo el año. La mayor ocurrencia se observó en noviembre y el mínimo en febrero. La especie que presentó mayor número de compuestos fue el bagre amarillo y el bagre azul. Como les decía, 30 plaguicidas en 158 muestras, el *bryconamericus iheringii*, que fue la especie que pudimos coleccionar a lo largo de toda la cuenca, en todos los sitios y en todos los meses, fue el que presentó el mayor número de compuestos, 19; seguido del dientado con 12, el sabalito con 10, el bagre amarillo con 14, el sábalo 11 y el bagre azul 10.

Así como tratamos de buscar relaciones entre la concentración en agua y las distintas propiedades fisicoquímicas de los compuestos y del agua y demás, también lo tratamos de hacer con peces. Lo que encontramos fue que a mayor posición trófica de los individuos había un mayor número de plaguicidas. Esto estaría indicando patrones de magnificación trófica que son muy comunes para este tipo de compuestos. Y también se encontró una relación directa entre la concentración de plaguicidas y el porcentaje de lípidos en músculo. Esto también es un patrón largamente reportado, ya que la mayoría de los compuestos tienen gran afinidad por los lípidos.

Bueno, hicimos lo mismo, calculamos el riesgo para para los peces, en este caso la concentración, la toxicidad, no está por tres niveles tróficos, sino solamente por los valores en peces. Como la inmensa mayoría, no todos, pero la inmensa mayoría de los plaguicidas, tienen mayor efecto sobre los invertebrados, que fue lo que vimos en la matriz agua, en peces que no son tan susceptibles, no se encontraron, salvo para ambdacialotrina, no se ha encontrado riesgo eco-toxicológico.

Bueno, la matriz bivalvos: se encontraron 13 plaguicidas, también hay cuatro compuestos exclusivos por su zona azul y no con azul (no se entiende 0:36:56). La bifentrina estuvo presente durante todos los muestreos, y clorpirifos y metolacoloro también fueron compuestos frecuentes. La mayor ocurrencia, al igual que en peces, se observó en noviembre y el mínimo en agosto. El máximo de plaguicidas fue de 5 para corbicula. Acá vemos la variación, en la ocurrencia de los distintos compuestos. Y bueno, encontramos una relación entre el número de plaguicidas y el largo de los individuos. Una relación inversa cuando los individuos son más largos, acumulan menos compuestos, ya sea en el número o en la concentración. El riesgo toxicológico para este caso se pudo hacer para pocos compuestos porque no había tantos valores de toxicidad para bivalvos, y los resultados arrojaron que no existe riesgo eco-toxicológico para estos organismos.

Con respecto a las matrices terrestres para polinizadores, se encontraron 17 compuestos en cuatro matrices. Las matrices son miel, cera, polen y abeja. Para el caso de la miel se

lograron cuantificar cinco plaguicidas. Solamente en mayo y agosto hubo ocurrencia de compuestos. La mayor ocurrencia fue en mayo con tres y la mínima en agosto con dos. En la matriz cera se encontraron 12 plaguicidas o la mayor cantidad de compuestos, esto posiblemente da la calidad lipofílica de la matriz en el cual, con la misma lógica que los peces, los compuestos son más susceptibles a estar presente. Los fungicidas azoxistrobina, carbendazim y el clorpirifos estuvieron presentes en todos los muestreos. Hubo una mayor ocurrencia en diciembre y una mínima en febrero. O sea, se ve una estacionalidad igual a lo observado para las otras matrices, y el máximo de plaguicidas en una muestra fue de 7.

Para abejas se encontraron 7 plaguicidas, la mayor ocurrencia se observó en agosto y el mínimo en mayo y febrero.

Con respecto al polen, se encontraron 9 plaguicidas: azoxistrobina nuevamente fue el compuesto de mayor ocurrencia presente en todos los meses. Con respecto a la estacionalidad, también, el mes de agosto fue el de mayor ocurrencia y el mínimo en mayo y en febrero. Y 5 fue la mayor cantidad de compuestos encontrados en el apiario cuatro de cuenca alta.

Resumiendo un poquito sobre esta matriz terrestre, vemos que cada una de ellas indica una temporalidad distinta. La matriz cera que fue en la que se observó la mayor cantidad de compuestos es un indicador de los usos históricos de la cuenca, por un tema de permanencia de la cera en las colmenas, o sea, es un indicador a largo plazo de lo que ocurre. El polen, por su parte, es indicador del uso actual del suelo, de lo que está floreciendo en ese momento. Las abejas también tienen una temporalidad muy corta, entonces surge la importancia de sincronizar los muestreos, al igual que la matriz polen. Sincronizar los muestreos con las épocas de aplicación, porque si no, yo me pierdo mucho qué es lo que está ocurriendo en la cuenca. Con respecto a la miel, dada su naturaleza hidrofílica, fue la que obtuvo la menor cantidad de plaguicidas. Se hizo el riesgo ecotoxicológico para abejas con el mismo criterio de lo que ya mencioné y se encontró riesgo medio para el bifentrin y el clorpirifos.

En esta diapositiva vemos todas las matrices analizadas y la gran complementariedad que hay entre ellas, hay compuestos que se detectaron en agua y que no se lograron detectar en peces, algunos se detectaron en bivalvos y no en peces.

Únicamente 4 estuvieron presentes en todas las matrices: piraclostrobina, dibrom, clorpirifos y cipermetrina. Y esta gran complementariedad de las matrices pone de manifiesto la necesidad de hacer un muestreo de múltiples matrices.

Acá lo que vemos es un PCA, un Análisis de Componentes Principales, en donde me muestra qué compuestos fueron detectados en una matriz y en otra. Vemos claramente una separación entre el agua y las matrices biológicas. Esto posiblemente asociado a la naturaleza de los compuestos detectados en cada matriz. Por lo general, los compuestos son solubles en agua, y básicamente se correspondieron con herbicidas; y en las matrices biológicas, los compuestos predominantes fueron insecticidas, que tienen la particularidad de tener un mayor valor de KOW, que es una propiedad fisicoquímica que

está directamente relacionada con la capacidad del compuesto de asociarse con compuestos lipofílicos, con órganos como los lípidos que vimos en peces.

Resumiendo lo que les mencioné anteriormente, la gran complementariedad de las matrices, los insecticidas tienden a ser más frecuentes en matrices biológicas y los herbicidas en agua. Diferentes patrones de aparición de los plaguicidas muestran diferentes dinámicas temporales entre las diferentes matrices. Agua y polen son indicadores de uso reciente de la cuenca, mientras que peces, bivalvos y cera reflejan una temporalidad mayor asociada a los usos históricos de la cuenca. Con respecto a las recomendaciones, en el proyecto están mucho más detalladas, pero básicamente lo que nosotros proponemos es reevaluar los sitios de muestreo, porque la ocurrencia de... como les mencioné anteriormente, en agua hay 17 compuestos que se utilizan en toda la cuenca, entonces es muy difícil encontrar patrones espaciales que nos permitan encontrar zonas de la cuenca que presenten usos exclusivos de algunos compuestos. Entonces, lo que nosotros sugerimos es hacer muestreos más intensos en algunos sitios, básicamente los afluentes, implementar los análisis de riesgo como los que acabo de detallar y también implementar análisis de efecto en biota mediante bioensayos.

Con respecto a las especies de peces y de bivalvos como biomonitoreo como indicadores de contaminación, para los peces las recomendaciones fueron seleccionar al menos dos especies: *bryconamericus iheringii*, que ya sabemos que está presente en toda la cuenca y el dientado *oligosarcus jenynsii* por su gran capacidad de bioacumular compuestos. En la matriz polinizadores vimos que existe una gran complementariedad, o sea, cada matriz acumula compuestos distintos, pero recomendamos trabajar con las matrices, cera y polen, indicadores de usos históricos y actuales de la cuenca, y además, dada la necesidad de los productores de saber la carga de contaminantes que tienen esas matrices.

Algo que no mencioné al principio, en la matriz sedimento no pudimos cuantificar compuestos dada las capacidades analíticas, entonces trabajos a futuro deberán contemplar esto; básicamente en aumentar la cantidad de muestra que se obtiene. Nosotros tomamos 500 gramos. Posiblemente tendremos que, en próximos trabajos, tenemos que tomar más de eso.

Por último, consideramos relevante generar estos espacios como este de la cuenca, que ustedes están llevando adelante, y generar espacios también entre distintas instituciones para abordar este tipo de monitoreos ambientales.

Bueno, muchas gracias.

Mario Bustamante [00:46:03] Muchas gracias. César Rodríguez quería hacer corrección a mi presentación. El programa estuvo liderado por FAO y la Udelar. Yo los presenté mal, así que mi corrección y mis disculpas del caso.

César Rodríguez [00:46:23] No, no, no pasa nada.

Mario Bustamante [00:46:24] Bueno. Y aprovechamos para pasar a las consultas.

César Rodríguez [00:46:28] ¿Alguien tiene alguna duda o algo?

Mario Bustamante [00:46:30] Si, sí. Hay varias preguntas acá. Creo que la primera que aparece es de Samantha.

Samanta Stebniki [00:46:39] Sí. Buenas tardes. ¿Como andan todos? ¿Todo bien, César? Muchas gracias por la presentación. Estuvo muy buena y muy compacta para lo que es el trabajo realizado.

César Rodríguez [00:46:53] Si, me esforcé en eso, en reducirla.

Samanta Stebniki [00:46:57] Sí. Excelente trabajo. Yo soy Samanta Stebniki, soy Asistente Técnico de lo que es el proyecto de plaguicidas. Un proyecto que está liderado, digamos, por FAO, pero trabaja con los Ministerios de Ambiente, Ganadería y Salud Pública. Es un proyecto que ya está finalizando y bueno, llevamos adelante también esta carta de acuerdo con Fundaciba para poder realizar el trabajo. Simplemente lo que quería complementar es, nosotros tenemos un espacio en la página del MA, y bueno me gustaría compartirles, ahora en el chat les voy a dejar el link para que vean todos los trabajos que ha realizado el proyecto, y en este caso también poder acceder a lo que es el informe más completo, porque es un informe bastante largo, y César lo comprimió muy bien para presentarlo en el tiempo que teníamos destinado. Pero bueno no quería dejar pasar la oportunidad de compartírselo. Este trabajo, además, tuvo como antecedente otro trabajo, otro programa de monitoreo que se realizó en Laguna del Cisne, Canelones. Entonces tomó también parte las lecciones aprendidas y todo el trabajo ya realizado ahí para poder hacerlo e implementarlo en esta cuenta. Entonces quería compartirles ese espacio que está de acceso público a toda la población y se puede acceder a los dos informes de lo que se realizó, simplemente eso. Muchas gracias.

César Rodríguez [00:48:17] Sí, gracias Samanta.

Mario Bustamante [00:48:26] Si hay dudas, preguntas, este es el momento y el espacio reservado para eso, así que pueden hacer la consulta que tengan en mente.

Federico Frick [00:48:47] Tengo una pregunta. Si no hay otras. ¿Cómo compara los resultados de esta cuenca con otras que se hayan estudiado similares?

César Rodríguez [00:49:00] Como mencionó Samantha, ya tenemos un antecedente que fue en la Laguna del Cisne. Es un sistema completamente distinto. No es una laguna, es un río. Y en ese estudio, en la Laguna del Cisne, nosotros encontramos 25 compuestos. O sea, la ocurrencia acá es mucho mayor... en agua, y en peces también fue mayor acá. No recuerdo bien cuánto fue, creo que fueron 12 compuestos que obtuvimos en el Cisne y acá la cantidad de compuestos es mayor también. Eso es lo que podemos comparar, que son los antecedentes que tenemos. Hay que tener en cuenta también que es una cuenca

que tiene mucho uso del suelo. La Laguna del Cisne tiene la particularidad de ser una fuente de agua potable, tiene medidas cautelares que restringen el uso de los compuestos. Entonces, nosotros los compuestos que encontramos básicamente fueron "compuestos heredados" que se le llaman. Muchos de ellos prohibidos, encontramos DDT, metabolitos (no se entiende 0:50:10), encontramos otros órgano-clorados, y eso se diferencia de los resultados que recién presenté, que son compuestos de uso reciente, y allá fueron, repito la cautelar, se encontraron menos cantidad.

Federico Frick [00:50:37] ¿Y no hay otras cuencas como en Santa Lucía o algo que se haya estudiado?

César Rodríguez [00:50:41] Con esta intensidad de muestreo, no. Hay que tener en consideración todo el trabajo que se hizo, que involucra diferentes matrices. Ustedes vieron la segunda diapositiva, estaban todos los participantes y son 25, con esa intensidad no. Lo que hacen en el Santa Lucía, el Ministerio de Ambiente, creo que en su página de la OAN tiene los resultados de monitoreo en agua que se han encontrado, yo ahora no te puedo decir cuántos compuestos. Pero hay antecedentes de monitoreo en agua, pero no con estas intensidades. A niveles comparativos es lo único que te puedo decir, es con Laguna del Cisne, pero ya te digo, son sistemas distintos, con cautelares uno y el otro no la tiene. Uno tiene uso productivo, el otro no.

Federico Frick [00:51:31] Bien.

Samanta Stebniki [00:51:32] Yo creo que es de destacarse eso, que en realidad estos fueron dos programas que se armaron a partir de unas cartas de acuerdo que se hizo entre FAO y Fundaciba, y lo que buscaron en realidad fue armar un programa específico para el tema de plaguicidas en las diferentes matrices. Entonces en realidad, antecedentes para atrás a nivel país no existen. Incluso el programa de monitoreo de San Salvador, con el tema de polinizadores, es innovador incluso a nivel regional, no hay ningún estudio que haya hecho este tipo de análisis con estas dimensiones, tanto por lo que es en toda la cuenca, por las matrices trabajadas. Es un trabajo en realidad, que tal vez que César no lo destacó tanto, pero es un trabajo que lleva muchísimo trabajo de campo, muchos días. Y bueno, al trabajar con tantas matrices, el tema de todas las instituciones participantes, para poder realizar los análisis correspondientes. Es de destacarse también que, por ejemplo, el Laboratorio del Ministerio de Ambiente, que ya realiza análisis de muestras de agua, por ejemplo, incorporó toda la parte de biota que nunca se había realizado a nivel país por parte del Laboratorio Ambiental; y fue un trabajo también que se hizo estrechamente con Facultad de Química para poder incorporar esa matriz, y que el Ministerio tuviera las capacidades actuales de poder analizarlo. Entonces yo creo que en realidad estos dos trabajos lo que están dejando son las herramientas y las lecciones aprendidas para poder en un futuro, si incorporarlo en sus planes de monitoreo que ya realiza con Dinacea y bueno, que lo pueda seguir implementando a futuro y poder incrementarlo y aplicarlo en otro tipo de cuencas.

Federico Frick [00:53:16] Gracias.

Amalia Panizza [00:53:26] Hola, yo voy a aprovechar de hacer una pregunta, que por ahí mencionaron, que también estaba el Ministerio de Salud Pública vinculado con el proyecto. Entonces, me imagino que los resultados están en el informe que vamos a difundir también, el link este que tu pusiste acá. Pero cuáles serían las implicancias de todos esos productos que ustedes... O si hay o si han estudiado, ¿cuáles serían las implicancias de todos esos productos que ustedes localizaron, en los aspectos vinculados con la salud de la población? Eso sería una de las preguntas. Y la otra pregunta es, si también tienen asociados esos productos con algún tipo específico de cultivo, por ahí se mencionó la colza, pero si no entendí mal, fue solo la colza, si también están vinculado con algún otro cultivo o han hecho esa correlación.

César Rodríguez [00:54:19] Bien. Con respecto a lo primero, el riesgo a la salud, nosotros tomamos muestras de agua bruta, agua del arroyo, del río, o de los afluentes de los arroyos. Esa no es el agua que se toma, no es de consumo humano, sino que eso después lleva a una potabilización en donde hay una extracción de los compuestos orgánicos como los plaguicidas, entonces es de esperarse que no tenga carga de nutrientes, carga de plaguicidas, o que sea mínima. Así que esa pregunta no te la puedo contestar afirmativamente o no. Nosotros tomamos agua del río, no agua potable.

Samanta Stebniki [00:55:04] Amalia te complemento esa pregunta. Perdón César, discúlpame. De hecho, cuando yo decía que nosotros trabajamos con Salud Pública es porque el proyecto en realidad hizo algunos trabajos con el tema de salud. En este caso, nosotros lo que hicimos fue un trabajo para realizar el informe con el tema de los bioindicadores a nivel de salud, y posteriormente la idea era hacer un programa de vigilancia con esos bioindicadores. Ese trabajo también está publicado en el informe, lo que se revisó ahí en la página donde yo les compartí el link, se pueden ver los resultados. No llegamos a lograr implementar lo que es un programa de vigilancia, sea trabajando con trabajadores que están expuestos a plaguicidas, poder determinar específicamente un monitoreo a nivel de salud humana para poder controlarlo. Quedaron todas las bases e incluso se llegó a hacer alguna propuesta, pero escapaba un poco de los tiempos del proyecto y demás; entonces, es un trabajo que se puede realizar a futuro, pero sí, más que nada con eso, bioindicadores que logren determinar y seguir a esos trabajadores expuestos a nivel de salud. Pero en este trabajo en puntual no se hizo nada como decía César, a nivel de salud, simplemente fue más ambiental y biológico.

César Rodríguez [00:56:24] Exacto, yo el riesgo que presenté ahí fue el riesgo sobre la biota acuática. No fue sobre la salud humana.

Amalia Panizza [00:56:34] Sí, eso me quedó claro de los datos que vos presentaste. Por eso decía que estaban en el informe, que complementaban...

César Rodríguez [00:56:42] No, no. Tengo entendido que OSE toma semestralmente muestras de agua y que son los que se encargan del control y la vigilancia del agua potable. ¿No?

Amalia Panizza [00:56:52] Sí, claro. Está Alfredo también, Alfredo Pesce de OSE, pero mi pregunta no iba hacia ese punto. O sea, tengo clarísimo que el agua bruta es sobre donde ustedes tienen los estudios. Luego pasa por un proceso de potabilización y llega con otras condiciones de calidad que cumple con la normativa que hay en el país, a la población, en lo que es al agua de bebida.

César Rodríguez [00:57:19] Exacto.

Amalia Panizza [00:57:20] E igualmente mi pregunta no apuntaba al agua potable o al agua de bebida de la población...

César Rodríguez [00:57:25] Si, no, ahora te entendí porque quedó la interrogante del Ministerio de Salud Pública.

Amalia Panizza [00:57:30] Exactamente...

César Rodríguez [00:57:31] Sí, sí, sí, sí, sí, claro.

Amalia Panizza [00:57:38] No sé si Salud Pública está conectada a la sesión...

César Rodríguez [00:57:50] Bueno.

Amalia Panizza [00:57:50] Me preguntaban en cuanto a los cultivos.

César Rodríguez [00:57:53] Sí, sí, sí. Acá vimos en el diagrama ese pintado de amarillo, verde y rojo, cierta variabilidad estacional en los compuestos. Había algunos, 16, vamos a tomar el caso del agua. Qué es el indicativo de uso, la ventana temporal más corta que me indica qué es lo que se está usando en la cuenca en ese momento. Hay 16 compuestos que se utilizan todo el año. Son compuestos caracterizados por vidas medias cortas. O sea, indicativo de que se usa, de todos los meses para varios cultivos. Hay otros compuestos que aparecen en primavera o que aparecen en invierno y alguno de esos compuestos, si se lograron asociar a determinados cultivos como la soja y el maíz o el trigo, compuestos que se usan en verano o compuestos que se usan en invierno. Pero lo que resalta es la gran cantidad de compuestos que se utilizan todo el año para diferentes cultivos. Samantha mencionaba el esfuerzo de muestreo que implicaba esto. Nosotros nos íbamos una semana para allá, nos quedábamos en Concordia y recorríamos la cuenca para acceder a todos los sitios. Entonces vimos cómo cambió a lo largo del año el uso del suelo, como había soja y después cambiaba y venía el trigo, venía la colza, el maíz en verano, y todo eso se ve en el uso de los compuestos y en la ocurrencia de los compuestos en agua. No sé si logré responderte la pregunta.

Amalia Panizza [00:59:42] Sí. Muchas gracias.

César Rodríguez [00:59:45] De nada.

Mario Bustamante [00:59:56] Si alguien más tiene otra consulta que hacer, si no en este momento sería al cierre de la sesión. Porque el último tema que es el relacionado a la descarga de las barométricas de los municipios Cañada Nieto, Dolores y Palo Solo lamentablemente no pudimos tener respuesta de las personas representantes de los municipios y no pudimos armar una presentación o que alguien viniera a darnos esta información. Lo vamos a dejar pendiente para la próxima sesión de ser posible.

Amalia Panizza [01:00:36] Quizás alguno de los presentes quiera aportar algo sobre este tema, pero nosotros hicimos los intentos por comunicarnos, mandamos las invitaciones e incluso lo intentamos hacer también telefónicamente y no tuvimos éxito. Con algunos municipios sí, pero con otros no, no sé si con alguno de los municipios con los que tuvimos éxito... Uno, por ejemplo, fue el Municipio de Rodó, no sé si alguien quiere hacer algún aporte sobre este punto.

Estela Vico [01:01:23] Hola. Buenas tardes. Yo soy Estela Vico, secretaria de la Junta de Cañada Nieto, lo único que puedo aportar es dónde descargan la barométricas. En Palo Solo es en el campo de un vecino. Y acá en Cañada Nieto, también en el campo de un vecino. No sé si alguna otra pregunta que quieran hacer.

Mario Bustamante [01:01:57] Estela, disculpa no entendimos. Campo de...

Estela Vico [01:02:02] De un vecino, de un propietario de un campo.

Mario Bustamante [01:02:10] Ok, en el caso de Palo Solo me dijiste. Y Cañada Nieto...

Estela Vico [01:02:14] Sí, sí. Es lo que pueda aportar.

Amalia Panizza [01:02:23] Estela, tú nos puedes dejar por privado, nos puedes pasar a Dinagua algún teléfono o forma de contacto para que las personas del área de agua potable y saneamiento se pongan en contacto contigo.

Estela Vico [01:02:39] Si, lo paso. Gracias.

Mario Bustamante [01:02:46] En el caso de Dolores, ¿hay algún representante presente?

Amalia Panizza [01:03:08] Los municipios que tenemos en la zona son Cardona, Dolores, Cañada Nieto...

Mario Bustamante [01:03:14] Rodó, Risso. No, tampoco. Bueno, en todo caso, lo que haremos nuevamente para siguiente...

Amalia Panizza [01:03:25] Si, este punto se había puesto en el orden del día, porque en la sesión pasada habían planteado el tema para tratar de abordar, justamente este tema en la siguiente sesión. Por eso es que se puso este tema en el orden del día. Solo para recordar.

Mario Bustamante [01:03:49] Entonces, agradecerles la presencia hoy, vamos a terminar bastante más temprano de lo que habíamos planificado, y nos estaremos reuniendo nuevamente... Les estaremos comunicando y mandando la invitación con tiempo y los temas que quedaron pendientes de esta reunión seguramente los vamos a intentar trasladar a la próxima sesión de la Comisión de Cuenca.

Amalia Panizza [01:04:18] Si me permitís, unas aclaraciones nomás. Le vamos a pedir a César Rodríguez que por favor nos mande la presentación en PDF porque así la difundimos y forma parte del acta. Así ya integra la sesión, también, los links que Samantha pasó, también los vamos a incorporar al acta para que les quede ahí disponible y puedan recurrir al informe que ella mencionaba y leerlo con detenimiento. También recordarles que, en el marco de esta Comisión de Cuenca, igual que en el de todas, estamos trabajando en lo que es el Plan de Cuenca, el Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca. Ustedes recuerdan también que la pasada sesión habíamos habilitado un link para consultar y trabajar con ustedes algunos asuntos críticos que les hablamos en la cuenca. Bueno, a esos asuntos críticos, está claro que se suma parte del informe y los detalles que se presentaron en esta ocasión, trataremos de continuar profundizando con el tema pendiente, que es el tema de las descargas de las barométricas en los distintos puntos de la cuenca.

Mario Bustamante [01:05:25] Estimados, estamos en contacto y cualquier consulta sobre las dos presentaciones de hoy o sobre cualquier otro tema están nuestros correos electrónicos disponibles. Cualquier otra duda...

Andrea Nieves [01:05:46] Yo. Buenas tardes. Me conecté un poquito más tarde porque no podía descargar en la computadora. Quisiera saber si nos envían esta información en alguno de los correos o solamente por el link podemos ingresar a verla.

Amalia Panizza [01:06:06] Podemos enviarla. En este momento tenemos un tema de comunicación tecnológica, digámosle así, de restricciones tecnológicas, que no podemos pasar archivos de mucho volumen. Por eso lo que estamos optando es, los colgamos en la página web del Ministerio, en el espacio de la Comisión de Cuenca, cada una de las sesiones, está el acta, todas las presentaciones que se realizaron y la desgrabación de esta grabación, que es un archivo de texto. Obviamente las grabaciones también están disponibles, las tenemos nosotros acá, la pueden solicitar si quieren, pero no se cuelgan por un tema de capacidad de la página, es mucho peso.

Andrea Nieves [01:06:48] Perfecto. Muchísimas gracias.

Mario Bustamante [01:06:52] Gracias a ti, Andrea. Si no hay más dudas, consultas. Entonces daríamos por cerrada la sesión y nos estaremos viendo en breve.

César Rodríguez [01:07:10] Muchas gracias por la invitación.