



Academia Nacional de Economía

Agua para el futuro: enfoques desde la Limnología, Ingeniería, Medicina y Economía¹

Graciela Lago

Buenas noches les doy la bienvenida a los miembros de las distintas Academias, es un honor para nosotros como Academia de Medicina, recibirlos. Nuestro Presidente, el Académico José Pedro Arco, está de viaje por eso yo estoy en su lugar dándoles la bienvenida y solamente quería agradecerles y darle la palabra a María Dolores Benavente, que es la que va a dirigir.

Muchas gracias.

María Dolores Benavente

Muchas gracias Graciela, gracias a todos por estar acá y a los que nos están siguiendo por el canal de YouTube. Para nosotros es un gusto coorganizar con estas prestigiosas Academias este tercer encuentro, recordemos que el primero fue en agosto del 2021 con la Academia de Ingeniería, que hicimos un Seminario sobre el tema forestal, con un trabajo que ellos habían hecho y lo comentaron dos Economistas de la Academia de Economía; el año pasado tuvimos en esta misma sala, a Gianola y a Pascale hablando de una conversación entre Ciencia dura y Ciencia Económica sobre el COVID.

Y hoy tenemos el gusto de estar con la Academia de Ciencias, la Academia de Ingeniería, la Academia de Medicina y nosotros la Academia de Economía coorganizando este Seminario sobre el agua.

¿Cuál es el objeto? Bueno el objeto es: dejar de mirar para atrás y buscar culpables, levantar un poco la mira y tratar de hacer propuestas desde las distintas disciplinas que estamos representadas acá, para políticas públicas. Esa es la tarea de las Academias: un abordaje eminentemente técnico y que espero que redunde en propuestas interesantes.

Así que el orden va a ser alfabético, empieza Luis Aubriot, de Academia de Ciencias, de la Academia de Economía, Luis Romero Álvarez, de la Academia de Ingeniería, Carlos Amorín y de la Academia de Medicina, Oscar Noboa.

Así que sin más los dejo con ellos. Gracias.

Luis Aubriot – Academia Nacional de Ciencias del Uruguay

¹ 14 de junio de 2023

Buenas noches, muchas gracias por la invitación. Es un gran desafío como Limnólogo participar en un encuentro tan interdisciplinario y que involucra algo que para los Liminólogos -que nos dedicamos a estudiar el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas acuáticos- estas instancias nos hacen salir de ese ambiente acuático y entrar en las cañerías y en los problemas más de la parte urbana y convivir con otros problemas y otras disciplinas y aportar desde nuestro lugar, a la solución de algunos problemas.

Entonces voy a hablar sobre este asunto que nos convoca hoy: El agua para el futuro y los enfoques desde la Limnología.

Los temas que voy a tratar en sí son tres puntos principales:

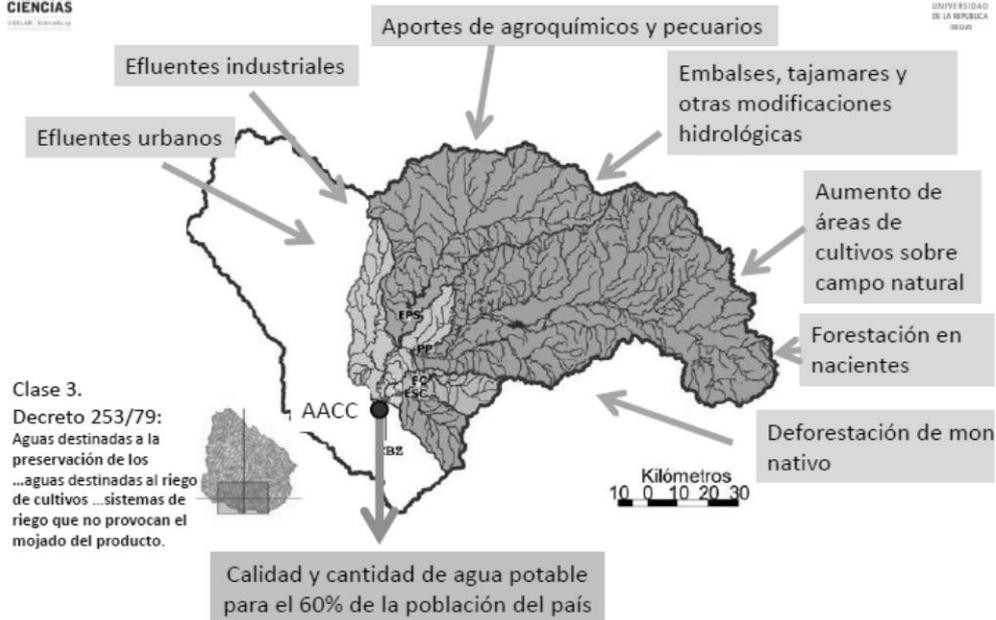
1. Conversar sobre las dos principales cuencas o cursos de agua o fuentes de agua, de donde obtenemos agua habitualmente en la zona metropolitana o en la zona sur del país y donde están incluidos los grandes proyectos que están planteados actualmente, cuáles son sus antecedentes, sus problemas, su situación actual.
2. Proyectos de abastecimiento, algunas características que tienen generales sus limitaciones y escenarios también desde el punto de vista limnológico y del tipo de agua, el tipo de ambiente del cual están tomando el recurso para abastecerse.
3. Ensayar un poco algunos escenarios del futuro y cómo estos proyectos se adaptan o no a las condiciones futuras o las previsiones futuras y cuáles podrían ser algunas alternativas, ensayar algunas alternativas que serían ejemplos simplemente.

Baso esta charla en esta premisa que está en un documento de la OSE, que ven aquí, está el enlace para que lo puedan encontrar, que plantea el gran escenario que sería la **regla de oro** para un sistema de agua potable. Plantea que en toda concentración urbana deberán existir dos centros de producción de agua potable segura, cada uno con su fuente y su sistema de aducción y bombeo, de tal manera que en una situación de colapso uno de ellos, el 70% de la demanda máxima del sistema, pueda ser cubierta por el otro centro.

Esta es una regla de oro también compartida por la empresa que asesora OSE que es la empresa israelí Mekorot que también lo ha planteado como esa necesidad de tener de forma segura dos fuentes de agua independientes que puedan aportar el 70% a una zona urbana o una capital.

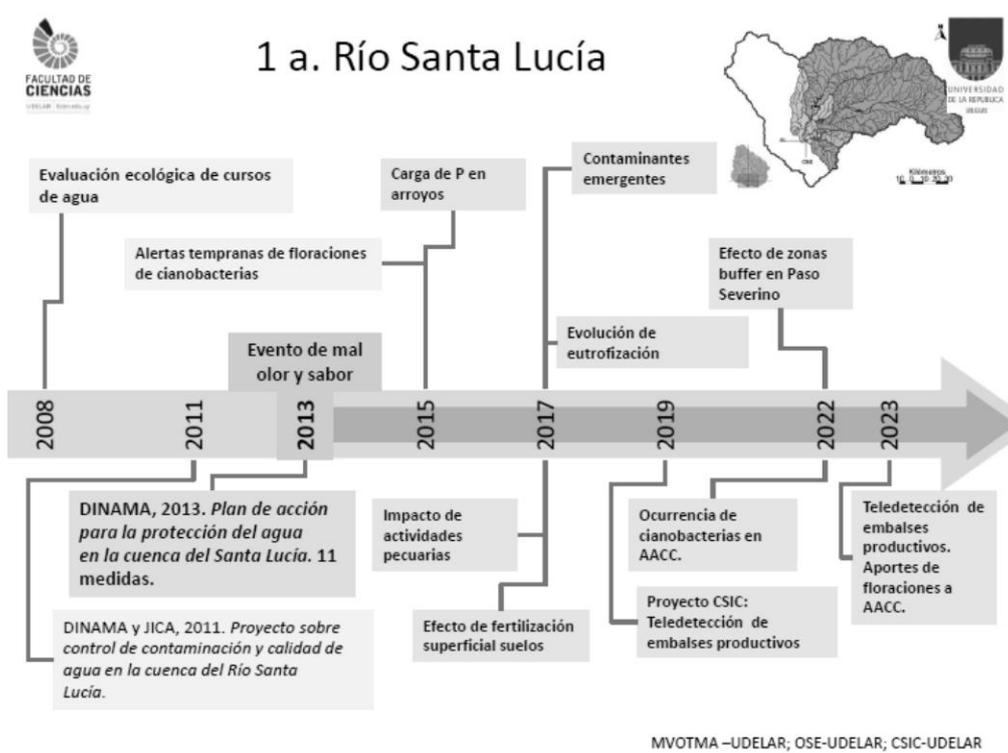
Entonces, nosotros por nuestra condición de estar en Montevideo, de tener las fuentes de agua que tenemos, el sistema hídrico que tenemos, ¿somos capaces de llegar a cumplir esa regla de oro? Bueno esa pregunta queda planteada y voy a tratar de responderla a lo largo de la charla.

1 a. Río Santa Lucía



Nuestra principal fuente de agua -como todos conocemos- es el río Santa Lucía, la cuenca del río Santa Lucía que está compuesta por el río Santa Lucía chico, el río San José y aquí lo que vemos es la zona de Aguas Corrientes, que drena o que le llega el agua de esta subcuenca que va también, el Canelón Grande y Canelón Chico, con dos grandes reservas que es el embalse de Paso Severino y el embalse Canelón Grande más lo que fluye por el río Santa Lucía. Esta cuenca tiene múltiples usos como todos conocemos y muchas actividades antrópicas que han afectado a lo largo del tiempo la calidad del agua y ha sido un gran problema para la OSE, dado ciertos eventos que voy a mostrar más adelante. Entre ellos tenemos desechos urbanos, desechos industriales, aportes de agroquímicos, porque es una zona de muy alta intensidad productiva, agropecuaria, gran cantidad de embalses y tajamares, para las actividades productivas también, con modificaciones hidrológicas muy significativas, aumento de las áreas de cultivo sobre el campo natural, la forestación de las nacientes por ejemplo que retienen bastante agua que drena hacia el curso principal, la deforestación del monte nativo, etc.

De todo este conjunto de externalidades que ocurren en la cuenca, nosotros queremos obtener agua de buena calidad y potable para el 60% de la población del país. Y este río o esta cuenca, no está decretada como agua para potabilizar, sino que está clasificada como clase 3, agua destinadas a la preservación de los peces, agua destinada al río, de cultivo, sistemas de riego que no provocan el mojado del producto. Es decir, esa su clasificación actual según el decreto 253/79, es decir la prioridad no es el agua potable actualmente en la Santa Lucía.



Pero, ha habido cambios a lo largo del tiempo y esto es una escala de tiempo de 2008 al 2023 en el cual han ocurrido muchos eventos, bastante importantes y que han generado cambios en la visión y en la prioridad del Santa Lucía como fuente de agua.

Entre ellos, algunos indicios -estos son estudios de la Universidad de la República también en convenio con el Ministerio de Ambiente o el anterior MVOTyMA, con la OSE, con proyectos de CSIC de la ANII, es múltiple y solo resumo algunos de ellos- los primeros son algunos estudios que alertaban sobre la calidad ecológica del río Santa Lucía y cómo había cierta afectación de algunos emprendimientos productivos y cómo estaban afectando la calidad del agua. Luego las autoridades en aquel entonces ya alertadas por las condiciones, hicieron un convenio entre la DINAMA y JICA y generaron un documento muy importante para evaluar cuáles eran las fuentes principales de contaminación del río.

Pocos años después, existe un evento emblemático en el Santa Lucía, que es el evento de mal olor y sabor que fue totalmente democratizante y democrático a nivel de la sociedad toda. Porque fue agua que ingresó al sistema de la red metropolitana, con un fuerte olor y sabor, que alertó a la gente, generó mucho temor sobre qué estaba pasando y que fue generado por organismos que nosotros estudiamos que son las cianobacterias. Por suerte era una sustancia aromática muy difícil de remover, por los sistemas de tratamiento de potabilización.

Esto generó, disparó en realidad, un plan de acción de la DINAMA, para la protección del agua de la cuenca del Santa Lucía con once medidas. Esto continúa hoy en el tiempo, con unas medidas de segunda generación, que se publicaron en 2018. Y también disparó una serie de investigaciones muy intensas por muchos grupos que nos dedicamos a este tema, en la Universidad de la República y en otros institutos, en el cual estudiamos varios aspectos de los problemas de calidad de agua del río Santa Lucía. Se generó muchísima información que

obviamente está toda disponible: Tesis de maestría, tesis de doctorado, publicaciones científicas.

El tema es que, a nosotros en particular, nos interesó este fenómeno de tratar de determinar de dónde era el origen de estos organismos, cómo podíamos prevenir su aparición nuevamente y generar un problema a la planta potabilizadora con OSE. Para ello hicimos convenios con la OSE y actualmente continuamos investigando, a través de otras herramientas como la tele detección de la Cuenca del Santa Lucía, para poder ubicar o tratar de determinar dónde están esos orígenes de estos organismos que contaminaron el agua.



1 a. Río Santa Lucía

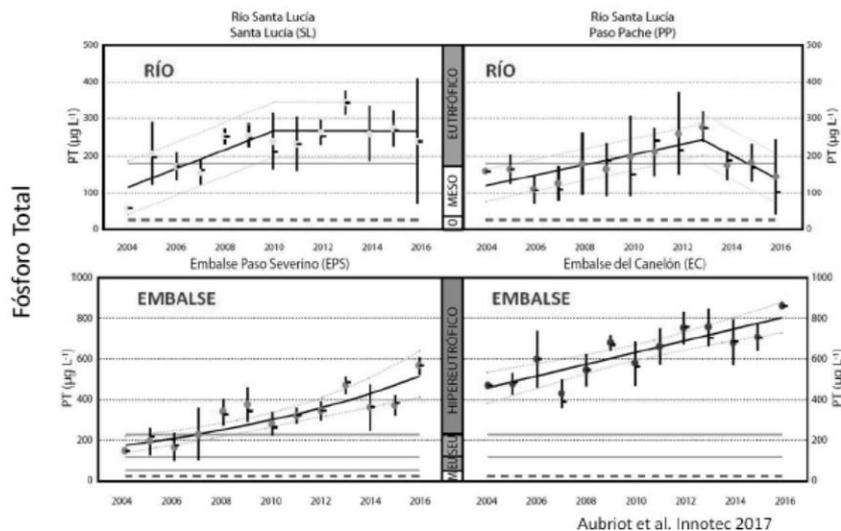
REVISTA DEL LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
Instituto de Investigación Científica Santa Lucía



ISSN 1688-4133 - INNOTEC 2017, No. 14 (2) - 161 - 300 16.2446313404
Montevideo, Uruguay, marzo, 2017, 16 páginas



Evolución de la eutrofización en el Río Santa Lucía: influencia de la intensificación productiva y perspectivas

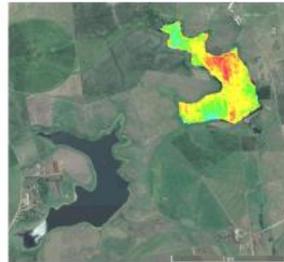


A su vez estos estudios nos permitieron tener una noción de qué estaba pasando a lo largo del tiempo con algunos indicadores, como por ejemplo es el fósforo total en el agua, que es un indicador de impacto antrópico, impacto humano en el agua, porque hay ciertos niveles en los cuales, si nos pasamos de esos niveles de fósforo, el impacto es significativo, a través de las actividades humanas. Y aquí lo que vemos es en la escala temporal y cómo en el río Santa Lucía se observó hasta el 2010 un incremento significativo de la cantidad de fósforo total, en otras zonas del río fue un poco más variable, muy determinado por la actividad agrícola, en los embalses principales o las principales reservas que tenemos, el incremento del fósforo total ha ido en aumento constantemente y no se nota una disminución o una asíntota a esa tendencia. Es decir, los efectos son acumulativos y son progresivos en el tiempo y es nuestra única fuente hasta ahora, de agua potable para la zona metropolitana.

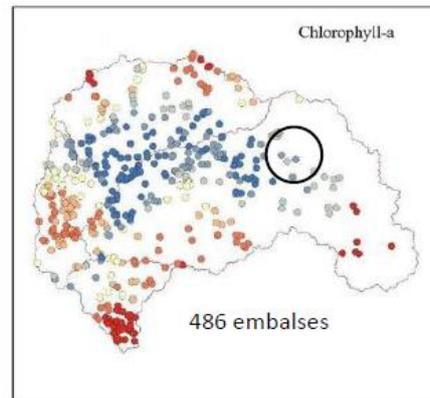


Satellite assessment of eutrophication hot spots and algal blooms in small and medium-sized productive reservoirs in Uruguay's main drinking water basin

Bernardo Zabaleta^{1,2} · Luis Aubriot² · Hernán Okano² · Marçal Achkar¹



Puntos calientes de estado trófico

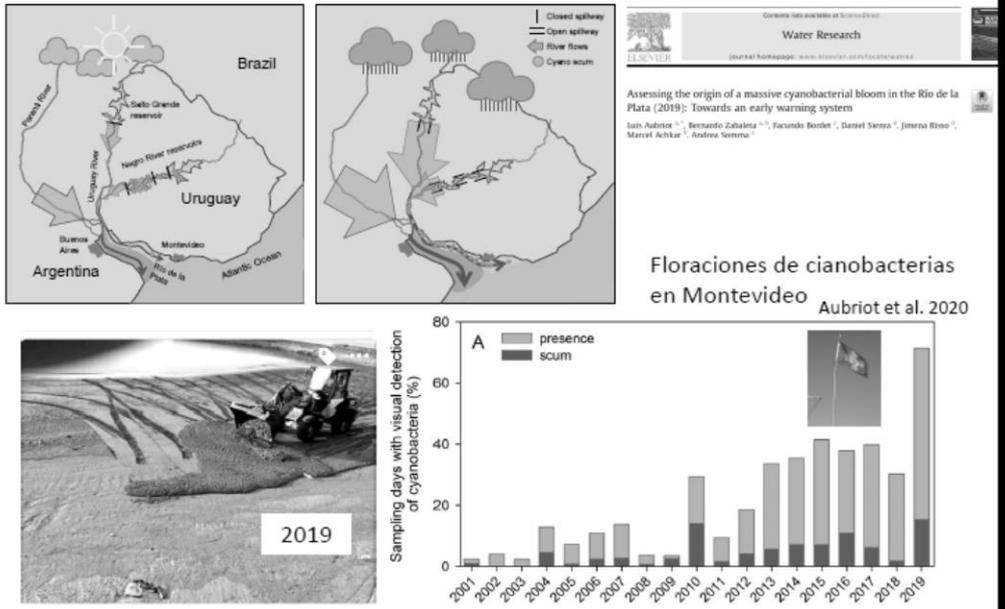


Proyecto CSIC I+D-UDELAR
 Beca doctorado ANII

Zabaleta *et al.* 2023a

Luego y últimamente en los últimos años, logramos publicar a través de un estudiante de doctorado Bernardo Zabaleta, este año, una investigación sobre la tele detección de embalses para productivos en la cuenca Santa Lucía, a través de un censo de 14 embalses, pudimos ajustar algunas herramientas, algunos algoritmos, para a través de imágenes satelitales, poder detectar el resto de los embalses, pudimos evaluar unos 486 embalses en la cuenca y su estado o su calidad de agua, a través de herramientas satelitales. A partir de esa información, acá se ve un ejemplo de cómo sería una imagen satelital con el algoritmo ajustado, los niveles más rojos serían los más fuertes de un pigmento que es la clorofila de organismos, fito planctónicos o de cianobacterias. Pudimos ajustar algunos otros análisis, que se llaman de puntos calientes, que nos permiten determinar algunas zonas en donde los problemas son más intensos que otras, donde estos organismos son más abundantes, están más concentrados en el territorio frente a otros lugares. Las zonas de Canelones, en el sur Canelón Grande, Canelón Chico, en la zona de Santa Lucía, la zona norte también de la cuenca de Santa Lucía y una zona central con punto fríos, donde la calidad del agua no muestra tendencias tan alarmantes. Y aquí les marco con un círculo donde sería uno de los proyectos que está planteado, como La Represa de Casupá, por ejemplo, que, para nuestra sorpresa, dio puntos bastante fríos y esto está publicado, lo pueden verificar. Dio puntos fríos en esa zona, por los tipos de producción que hay, los tipos de suelo, etc., podrían estar dando lugar a calidades de agua un poco mejores.

1 b. Río de la Plata



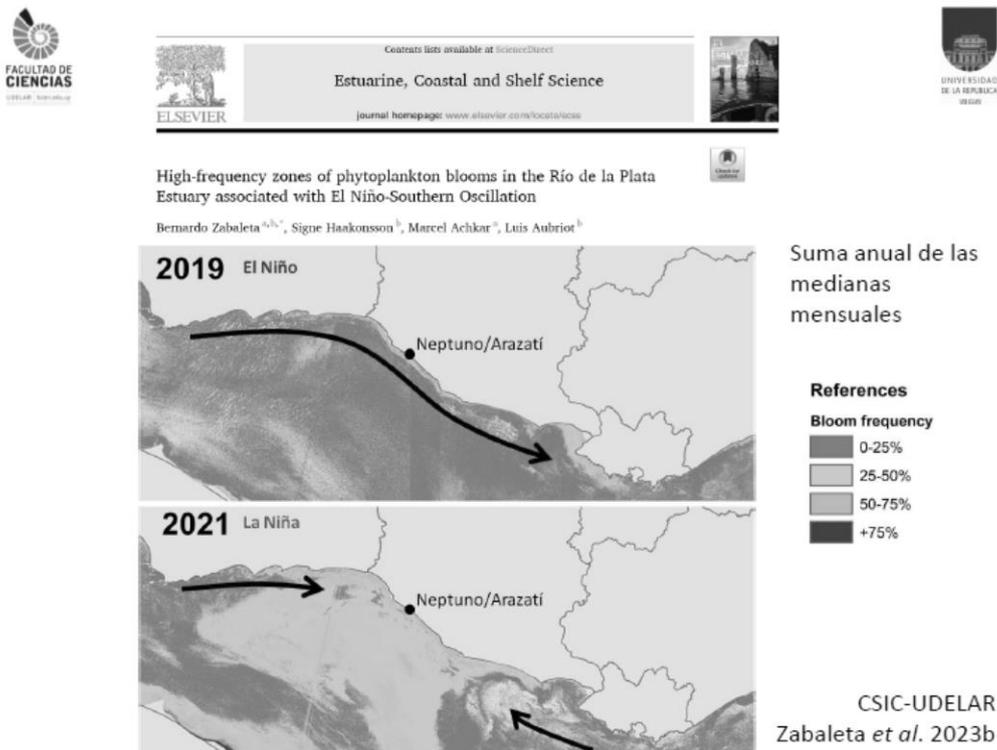
Otro sitio es, que también vamos a conversar, es el Río de la Plata, o el estuario del Río de la Plata, en donde hay también otro proyecto futuro para la potabilización del agua y es otro ambiente que también, en este artículo que publicamos en 2020, a partir de un evento que ocurrió en la zona de Montevideo y también llegó hasta la costa de Rocha y Maldonado, fue una gran floración de cianobacterias -aquí vemos en la playa Ramírez la extracción de estos organismos con máquinas- y lo que se observa en el Río de la Plata es que las cianobacterias como un indicador de calidad de agua también, que este fenómeno a lo largo del tiempo ha ido en aumento y ha generado cada vez más problemas en la costa. Y a través de este artículo donde nosotros evaluamos el origen de estos organismos, qué había producido este fenómeno en nuestra costa, pudimos determinar algunos comportamientos del Río de la Plata bastante preocupantes. Uno es que, en años lluviosos, recibe la descarga de los principales embalses y del río Paraná también y que nuestras costas estos organismos se acumulan de forma bastante intensa y pueden llegar a la costa del Atlántico, mientras que, en condiciones de sequía, como la que estamos viviendo actualmente, el Río de la Plata en sí mismo viene muy cargado con nutrientes y es también un generador de estas floraciones de organismos. Y estos organismos son tóxicos, generan toxinas muy importantes, que atacan el hígado y otros órganos y son complejas de remover en la potabilización y de extraer esa toxina o descontaminar la toxina del agua potable.

Entonces, a través de otro estudio, también de vuelta con imágenes satelitales y analizando la frecuencia de ocurrencia de esta floración de cianobacterias a lo largo de 2016 hasta la fecha, se analizaron 57 meses, en los cuales se hizo un análisis de frecuencia. Aquí ya los colores no indican la clorofila en sí, sino la frecuencia de ocurrencia de este fenómeno, qué tan frecuente es. En una escala de 0 a 25 a 75% de ocurrencia. También es un trabajo de Bernardo Zabaleta. Pudimos determinar que tanto en años Niño como Niña, es decir lluviosos o secos, el Río de la

Plata vemos cómo se comporta de diferente manera, con mayor acumulación de organismos en su zona central y con el barrido por los caudales, hacia el este de estas floraciones.

Pero vemos en este lugar, que es el lugar número 4 del estuario del Río de la Plata, con las mayores frecuencias de estos organismos, los otros están en la costa Argentina y otros en la zona central, pudimos determinar cuatro lugares con máxima frecuencia de ocurrencia de estos organismos.

La zona donde se instalaría el futuro proyecto sería el número 4, de alta frecuencia, es decir la mitad o la mayor parte de los meses, mayor a 50%, hubo presencia de estos organismos en esta Costa, es decir es altamente frecuente.



Entonces, viendo este escenario del río Santa Lucía, los problemas que tiene muy rápidamente obviamente hago un resumen muy rápido y del Río de la Plata, que también tiene muchos antecedentes y mucha investigación por parte de numerosos colegas, paso a lo que serían los proyectos de abastecimiento actuales planteados y que serían los proyectos futuros en nuestra zona.

Actualmente tenemos al sistema Santa Lucía o Aguas Corrientes, en el cual tenemos una previsión hacia 2045, de un aumento de la cantidad de agua potabilizada de 690.000 metros cúbicos por día a 880 mil metros cúbicos por día, sería como el horizonte 2045, hay varios escenarios posibles acerca del aumento del consumo de agua.

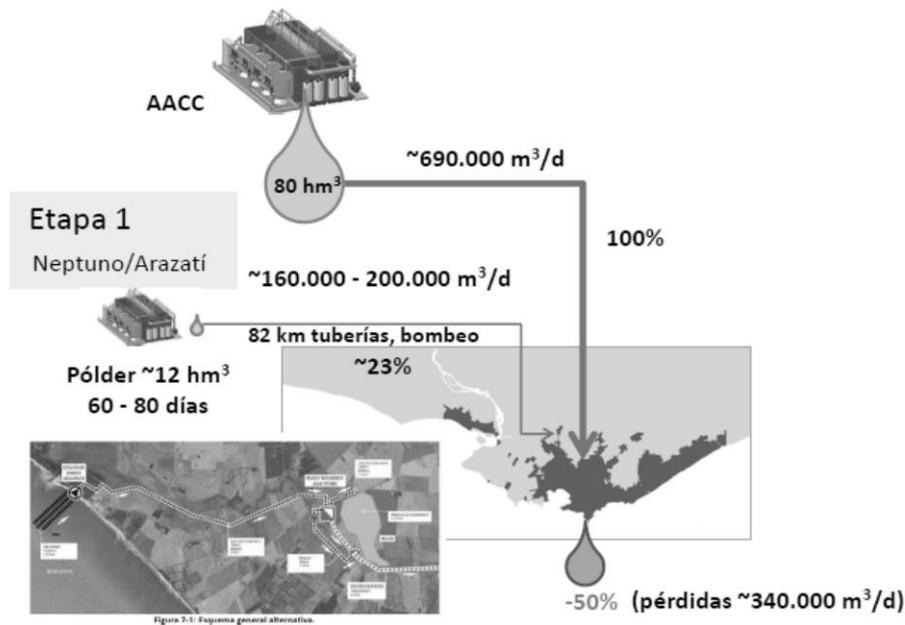
Actualmente estamos en este rango de 690 mil metros cúbicos que sería el 100% que llega a la zona metropolitana, mientras que en la red metropolitana se pierde la mitad del agua que se potabiliza, es decir unos 340.000 metros cúbicos por día. Entonces estamos en este escenario actual, más allá que el escenario actual implicó la caída de esta reserva de 80 hectómetros cúbicos a 5 - 4 y anduvimos en ese límite entre, 4 y 5 lo que llevó a las autoridades a bombear

agua hacia arriba del Santa Lucía, mezclarla con agua Río de la Plata y salinizar el agua que tenemos hoy en nuestras canillas.



2. Proyectos de abastecimiento (hacia 2045)

~690.000 m³/d → ~ 880.000 m³/día



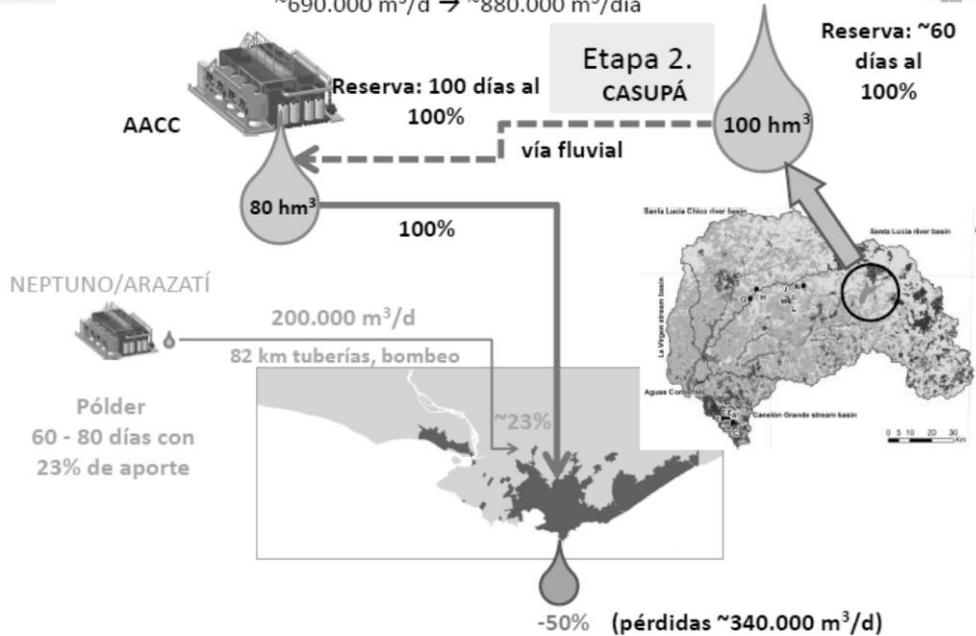
Entonces el siguiente proyecto, o la primera etapa de los proyectos planteados actualmente, es el proyecto conocido como Neptuno Arazatí, que sería una planta potabilizadora en la zona de San José, la cual tomaría de agua de Río de la Plata, la llevaría a un pólder o embalse y con una planta potabilizadora, por bombeo, se llevaría el agua a través de 82 kilómetros de tuberías, hacia Montevideo.

Tiene una reserva que ha ido cambiando, depende del estudio de factibilidad, si vamos del volumen uno al volumen 5, ha variado entre 9 hectómetros cúbicos, cuatro y ahora subió a 12, actualmente estamos en torno a 12 un poco más, de metros cúbicos. Lo que permitiría aportar este embalse, durante 60-80 días, a la zona metropolitana, un 23% del total. Es decir, unos 160, 200 mil metros cúbicos por día, durante esos días. Y ¿por qué esos días? Lo voy a mostrar más adelante, es porque son los días en los que la salinidad se encuentra por niveles tan altos, que el agua no puede ser potabilizada. Mientras que seguimos con el tema de las pérdidas.

2. Proyectos de abastecimiento

(hacia 2045)

$\sim 690.000 \text{ m}^3/\text{d} \rightarrow \sim 880.000 \text{ m}^3/\text{d}$



La segunda etapa implica -y también planteado por los estudios de factibilidad- la construcción del embalse de Casupá. Está planteado de aquí al horizonte 2045. Este sería un embalse muy grande, sería de 100 hectómetros cúbicos, mucho más grande que la suma de Paso Severino y Canelón Grande, en el arroyo Casupá. Tendría una reserva para 60 días, aportando el 100% pero por vía fluvial es decir el agua correría por el río Santa Lucía y sería tratada por la planta de Aguas Corrientes y luego sería transportada hacia Montevideo, potabilizada.

Entonces, resumiendo un poco esta presentación, en algunos aspectos, las debilidades que yo encuentro en cada una de las opciones que tenemos actualmente.

En cuanto al proyecto la planta las Arazatí y tomando la regla de oro como premisa, no cumpliría la regla de oro, ya que no llega a ese 70% de suministro de agua a la red metropolitana. También es sensible al déficit hídrico, ya que hay eventos de salinidad planteados por varios autores y también por el estudio de factibilidad, que pueden durar más de tres meses o dos meses, como ha pasado en 2022 y como seguramente pasó en 2023.

Floraciones de cianobacterias, como les mostraba muy frecuentes, a través de este artículo que publicamos, una soberanía limitada en la cuenca, ya que puede haber accidentes, tendencias de contaminación, un emisario subacuático que va a tener la ciudad de Buenos Aires, que también podría de alguna u otra manera afectar la calidad de agua del Río de la Plata, entre otras afectaciones que pueden tener una cuenca de cinco países.

El pólder o la reserva, con un volumen imitado para 80 días, suministrando un 23% a la red metropolitana. Ese pólder, también planteado en estudios factibilidad volumen 1, con tendencias a la hiper-eutrofización ya que van a bombear agua del Río de la Plata muy contaminada, van a retener organismos en ese pólder durante el verano, cuando es más

necesario y por lo tanto se prevé una hiper-eutrofización de ese pólder y crecimiento de cianobacterias dentro de ese pólder. Es decir una gran toxicidad acumulada.

Por otro lado, los datos in situ que están planteados por este proyecto, en el volumen 1 al menos, son extremadamente escasos, a nivel de lo que es el estudio de calidad de agua de la toma. Es decir, se basó solamente en dos muestras de agua tomadas a tres metros de profundidad, estoy hablando de calidad de agua, mientras que a nivel de lo que es la salinidad, es un estudio más a largo plazo.

Hay poca información sobre el tipo de agua que se va a tratar y a partir de ahí, qué tipo de plantas se diseña. Pero a su vez lo que plantea ese proyecto, es que la planta está ya diseñada o prediseñada como con de máxima seguridad, es decir, para muy mala calidad de agua. Lo que implica altos costos de potabilización y también altos costos de transporte del agua.

Por otro lado, el proyecto planteado actualmente de Casupá tiene ciertas limitantes también o debilidades.



2. Proyectos de abastecimiento

(hacia 2045)

~690.000 m³/d → ~ 880.000 m³/día



Debilidades identificadas del embalse de Casupá

(*compartidas con Arazatí/Neptuno)

- Dependencia de AACC: No cumple "Regla de Oro".*
- Suministra agua bruta por vía fluvial (~70%): pérdida significativa de agua en canal fluvial y presa de AACC.
- Afectado por déficit hídrico: sequía, caída de aportes por precipitaciones.*
- Caudal de Ao. Casupá limitado. Captación de picos de caudal (reserva).
- Volumen embalsado limitado (mayor a Paso Severino, 100 hm³).
- Impacto ambiental significativo: inundación de monte nativo, fragmentación fluvial, caudal ambiental, posible eutrofización.
- Datos *in situ* insuficientes sobre calidad del agua: Posibles floraciones de cianobacterias tóxicas*. Necesidad de verdadera gestión de cuenca y embalse.

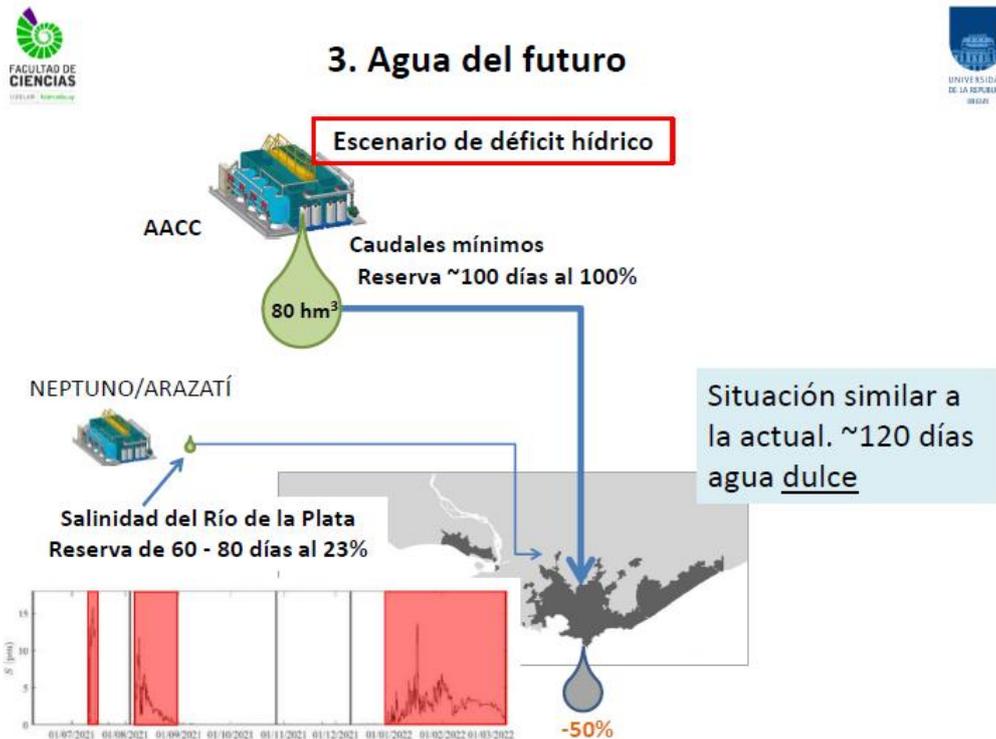
En azul marco las que comparte con Arazatí. Por ejemplo, la dependencia de Aguas Corrientes, tampoco cumple la regla de oro: seguimos dependiendo de una sola planta potabilizadora principal.

Suministra agua bruta por vía fluvial, hay una pérdida muy significativa en el canal fluvial y en la pérdida también por la presa de Aguas Corrientes, se desperdicia mucha agua que acumula ese embalse, es afectado por el déficit hídrico, también como Arazatí, también tiene un ingreso de agua salina. Este tendría una disminución de los caudales de aporte, es un arroyo que tiene un caudal limitado, el volumen embalsado es mayor a la suma que tenemos, pero bueno, tiene sus límites. Hay un impacto ambiental muy significativo, es decir, la creación de un embalse en el

territorio y en una cuenca implica un impacto muy grande por inundación de monte nativo, fragmentación fluvial, etc.

Y posible eutrofización del propio embalse. Más allá que nos haya dado que hay buena calidad de agua en la zona, un embalse de esta magnitud necesita ser evaluado con más detalle.

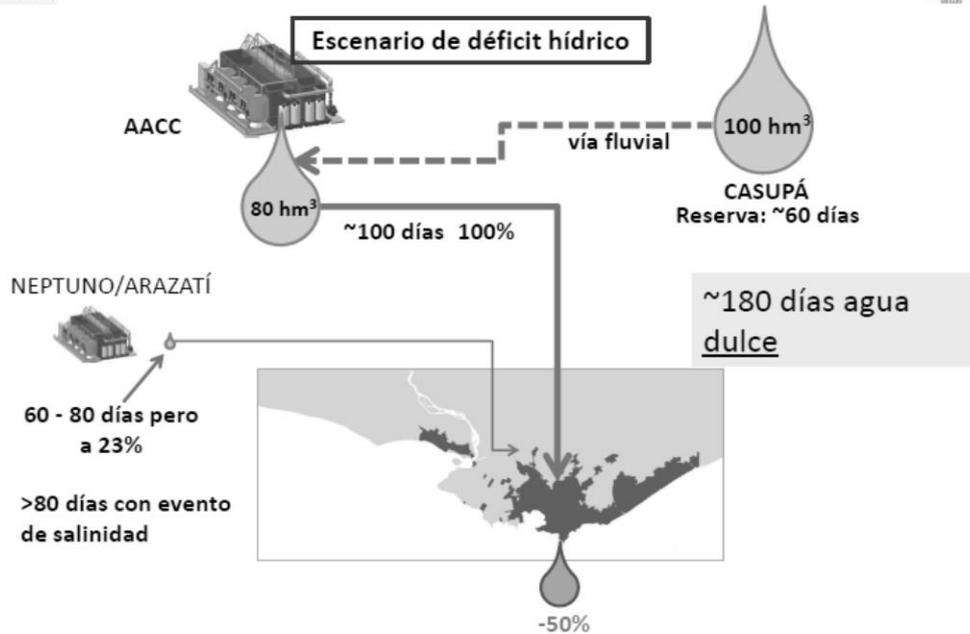
Bueno, hay algunos datos in situ que son insuficientes también sobre calidad de agua, que podrían generar predicciones acerca de qué tipo de agua tendría ese embalse.



Entonces, planteando el tercer punto, que sería *agua para el futuro*, ¿cuáles serían los escenarios a los cuales nos enfrentamos? La planta de la Arazatí se enfrenta a estos escenarios que son de salinidad, en función del tiempo, estas son mediciones de salinidad. En rojo es cuando los niveles pasan, esto es todo el verano de primero de enero de 2022 al primero de marzo, es decir, no se pudo haber tomado agua en ningún momento de ese verano, sino que tuvo que, en un escenario hipotético, tuvo que haber sido usado el pólder o vaciado el pólder para poder usar el agua.

Es decir, en una situación de sequía actual, en la cual ya pasamos los 180 días de sequía, déficit hídrico intenso, estaríamos en una situación muy similar al actual, probablemente agotando las los recursos o las reservas, agotando las reservas del pólder y siendo un poco pesimista, mezclando agua del Río de la Plata, igualmente como estamos haciendo ahora, quizás un poco más tarde a lo que lo hemos hecho.

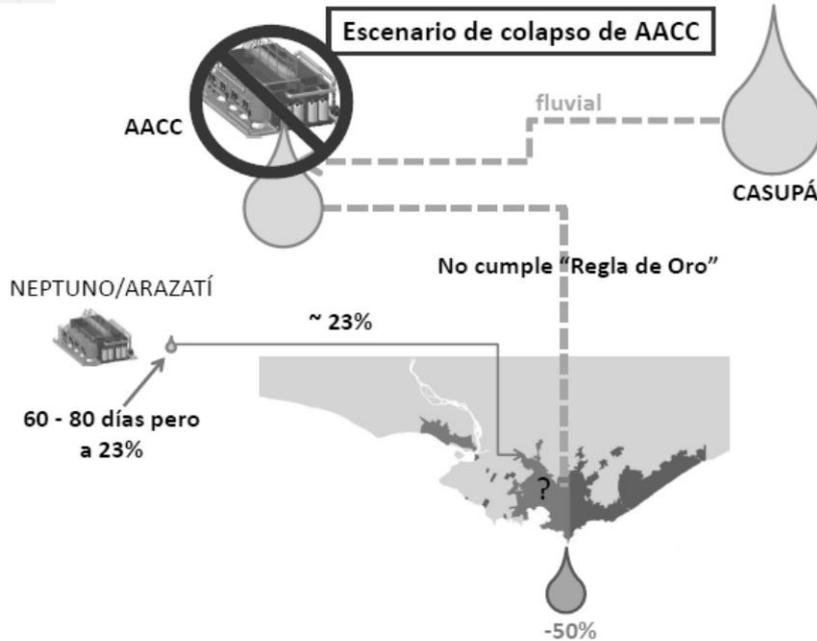
3. Agua del futuro



Por otro lado, tenemos la reserva de Casupá, que nos puede dar agua a través de la vía fluvial, un poco más de agua sumada a 180 días, eso le daría un alivio, por la gran reserva que tendría ese embalse, pero con las deficiencias que tiene como nombraba, del transporte por la vía fluvial.

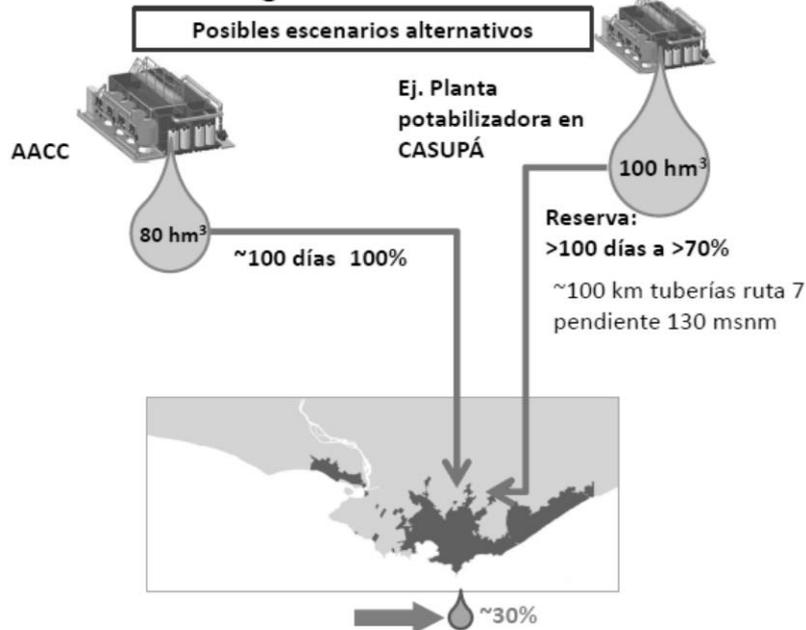
Pero, y aquí vamos a la regla de oro, que planteaba al principio -esto como fue planteado ya en la década pasada por el ex Ministro de Defensa Fernández Huidobro que se obsesionó con la idea- ¿qué pasaría si le pasara algo a la planta de Aguas Corrientes? Nos dejaría en una situación extremadamente vulnerable a toda la zona metropolitana.

3. Agua del futuro



Bueno, yo me planteo un colapso de la planta de Aguas Corrientes y lo que implicaría que todo este sistema de grandes reservas quedaría anulado, ya no podría ser transportada el agua a la zona metropolitana, solo nos quedaríamos con la planta de Neptuno, que tendría una reserva para 60, 80 días aportando un 20%, que según algunas autoridades de OSE, la unión en Recalque Melilla sería solamente para una zona de Montevideo, no para toda la zona Montevideo. Entonces con un 20% a una zona de Montevideo, sería prácticamente igual a nada, frente a un escenario de de colapso futuro.

3. Agua del futuro



Entonces, como alternativa y buscando ver cómo se podría cumplir la regla de oro, me planteo el siguiente ejemplo, o escenario posible, ensayando algunas ideas que las podemos discutir acá y uno de estos escenarios posibles podría ser: una planta potabilizadora en la reserva de Casupá, que podrá trasladar el agua por una distancia de tuberías muy similar a la de Arazatí, por 100 km aproximadamente a través de pendiente, porque hay una pendiente hay 130 metros sobre el nivel del mar, a diferencia de Arazatí que tiene que bombear con un costo muy enorme de bombeo, aguas arriba y ahí sí con un sistema que podría aportar un 70%.

Obviamente, que esto es un ejemplo de lo que podrían ser dos plantas independientes y aquí con la falla de alguna de las dos, la otra podría suministrar agua a la zona metropolitana. E inevitablemente, esto es un escenario futuro al que hay que abordar y que hay que solucionar, que es el objetivo de llegar a una pérdida de 30% como un escenario posible, más ajustado lo que es la región, o lo que son los niveles internacionales, obviamente no nos comparamos con Israel, nos comparamos con la zona más nuestra.

Bueno, como resumen y llegando a lo que serían las necesidades futuras de agua para la zona metropolitana, la zona sur, planteo la siguiente lista de deseos, digamos, cuáles serían a mi entender los principales ejes.

Serían las verdaderas plantas alternativas que cumplieran la regla de oro, como respuesta a riesgos climáticos, económicos, ambientales, y por qué no, bélicos también. La reducción de las pérdidas en la red metropolitana, con el objetivo del 30%. El cambio cultural muy importante, cambio cultural a nivel de la sociedad uruguaya sobre el consumo del agua cómo cuidamos el agua o cómo desperdiciamos el agua, el escenario del despilfarro de agua creo que a partir de este evento, debería cambiarse completamente. Fortalecer el plan de acción de la cuenca de Santa Lucía, porque estructuralmente es nuestra principal fuente, nuestro principal río o cuenca, próxima la ciudad por lo tanto debe haber una gestión adecuada: mantener el plan de acción y fortalecerlo para controlar la contaminación de esta cuenca tan importante para nosotros.

Esto nos tendría que llevar al siguiente punto, que son la aplicación de métodos de potabilización básicos. Es decir, lo más elemental: que el agua bruta sea tratada de forma muy básica en su tratamiento o en su potabilización, para que sea segura y no estar dependiendo de alta tecnología o sistemas de potabilizador complejos, para descontaminar esa agua potable, porque luego va a ser utilizada para agua para beber, pero también para agua para saneamiento, por ejemplo.

Sistemas adicionales de respaldo, que podrían incluir algunos sistemas subterráneos adicionales conocidos. Sistemas de alerta temprana para el déficit hídrico, que los hay para otras áreas como la agronómica, pero deberían funcionar para el tema del agua también, para la gestión del agua, pero también de eventos nocivos, que nos puedan alertar sobre problemas de calidad de agua. Y por último la necesidad de un centro interdisciplinario de estudios del agua, que pueda abarcar todos estos temas complejos y todas estas disciplinas y poder asesorar o dar pautas de cómo resolver esto, que es muy complejo y de largo aliento.

Así que bueno, muchas gracias por su atención.

Luis Romero Álvarez – Academia Nacional de Economía

Antes que nada, muchas gracias por la invitación para mí es un altísimo honor. Cuando María Dolores Benavente me dijo que desearía la directiva de la Academia de Economía que yo la representara aquí me pareció que excedía a mis fuerzas, pero María Dolores nos conduce a todos con puño de hierro -forrado en seda- y ahí me llevó a estar acá entonces.

Es un honor estar acá y por supuesto quedo a las órdenes después para cualquier consulta.

Para presentar el tema desde un ángulo económico, el agua en Uruguay puede transformarse hacia el futuro en una maldición o en una bendición. Una maldición sería la repetición de sequías catastróficas como esta que hemos vivido, como recuerdo que mi abuelo vivió en el año 1942, en que se le murió todo el ganado de un establecimiento en Tambores, el consumo humano comprometido en calidad y en cantidad y algas tóxicas, cianobacterias como hablaba el Lic. Aubriot, que afectan la calidad del agua y la actividad turística. O puede transformarse en una bendición, donde tengamos riego y reservas multiplicando y estabilizando la producción primaria, tengamos el consumo humano asegurado en calidad y en cantidad, tengamos disponibilidad suficiente para usos industriales asegurada.

El fiel de la balanza que nos inclina hacia un lado o hacia el otro se llama **inversión**, lo demás es guitarra, si no se invierte, esto no cambia.

ISRAEL		URUGUAY
22.145	Superficie (km ²)	176.220
9.367.000	Población	3.426.260
435	Lluvia (mm/año)	1.300
190.000	Hectáreas regadas	202.500

https://www.gub.uy/unidad-reguladora-servicios-energia-agua/sites/unidad-reguladora-servicios-energia-agua/files/2021-03/Cuidemos%20el%20agua_-_0.pdf

https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articulos/183_2814.pdf

Entonces, para pensar cómo encaminar este tema, a mí se me ocurrió comparar Uruguay con Israel, que es un país que siempre me resultó muy interesante, porque en los temas que yo sigo, como es la producción agropecuaria, el agua, la energía, la investigación, la extensión, encuentro que han trabajado muy bien. Y fui a Israel a ver. No me invitó el Gobierno de Israel, no me llevó ninguna empresa para hacer publicidad de nada, fui yo a ver.

Y acá hay unos poquitos números: Israel tiene tres veces más población que Uruguay y llueve tres veces menos que en Uruguay, 400 milímetros lluvia por año contra algo parecido a 1.300, abajo 1200, en Bella Unión en 1400, más o menos 1.300 promedio y tienen más o menos las mismas hectáreas regadas que nosotros, con la salvedad que nuestras hectáreas regadas que en una gran mayoría son de arroz producen 10 toneladas por hectárea de arroz con lo cual somos campeones mundiales, pero las hectáreas regadas en Israel producen 70 toneladas por hectárea y el precio de esa zona en toneladas tres o cuatro veces más que la tonelada de arroz. O sea, el valor agregado de sus hectáreas regadas, es muchas veces más alto que el valor agregado de nuestras hectáreas regadas.

Y ¿cómo es que han resuelto? Bueno yo les conté, yo fui a ver Israel y estos 435 milímetros de lluvia uno los ve, uno va con un ojo acostumbrado al Uruguay que caminamos 1 km tenemos una *buenísima* cañada, caminamos 5 km y tenemos un gran arroyo, caminamos 50 km tenemos un enorme río, ese es Uruguay. Cuando uno va a Israel está el río Jordán, mítico río Jordán, donde Juan Bautista bautizó a Jesús, es un arroyito. El mar de Galilea, uno se imagina que la vista se pierde en el horizonte de agua, es un lago modesto. Entonces ¿cómo hicieron?

Acá vamos a empezar a mirar ¿cómo hicieron?, ¿cómo hacen?, bueno “la necesidad de la madre de la invención” dijo Platón en el 380 AC.

Acá está la estrategia de Israel, que se basa en cuatro pilares:

1. Primero **reducción de consumo** en base a campañas de educación ciudadana y la parte de uso de agua agrícola con mucha tecnología. Eso toca un poco lo que decía Aubriot en el sentido de que hay que educar, nosotros venimos de una educación de que el agua sobra, “tírala nomás”.
2. **Reutilización del agua**. Las aguas residuales están tratadas y reutilizadas. Yo recuerdo que traté bastante con americanos en negocios acá y ellos decían “Solution to pollution is not dilution”, o sea la solución a la polución no es diluir. Nosotros estamos en eso con las aguas residuales: hacemos un caño cada vez más largo y lo tiramos en el Río de la Plata, donde se crea una zona que se llama “de sacrificio”, porque no queda nada vivo. Esas aguas tienen nutrientes valiosísimos, los más caros del mundo: el nitrógeno, la urea, es el nutriente más caro que hay, más el potasio, más el fósforo todo eso que después tenemos que comprar e importar y ponerlo en nuestros campos está todo en desagüe. Entonces en vez de un caño mandando para allá y bombeando por supuesto, ponemos un caño bombeando para el otro lado, tratada la planta para que no haya un riesgo bacteriológico, por supuesto y regar aportando nutrientes, eso lo hace Israel.
3. **Aumento del agua producida**. Tienen que ir a producir más agua el 70% del agua que consumen es desalinizada, o sea plantas desalinizadoras.
4. **Valor real del agua**. A su vez hicieron una reforma estructural del sector, donde se privatizó, se descentralizó el servicio y se estableció un sistema tarifario que refleja el costo real del agua entregada a los distintos usos.

La mayor parte del consumo de los hogares, viene de plantas de desalinización, se deja de depender del agua de lluvia para regar la agricultura, se riega con las aguas de reciclaje, y se reorganizaron las instituciones de manera que haya una sola cabeza que gobierna todo el tema

del agua en Israel y asigna las prioridades obviamente, primero el consumo humano -si no tenemos para darle beber a la gente no vamos a ir a regar una frutilla-, es evidente esas prioridades creo que acordaríamos todos bastante rápido por dónde van. Entonces una cabeza establece las prioridades, planifica los consumos hacia adelante y planifica las soluciones redundantes, como bien decía Aubriot, necesitamos sistemas redundantes. O sea, redundante ¿qué quiere decir? dos frases: si pasa algo, no pasa nada. Eso es un sistema redundante. Nosotros no tenemos eso. Si pasa algo estamos liquidados, si pasa algo ¿qué puede ser? Puede ser que caiga un avión lleno de tóxicos y que arruine la cuenca del Santa Lucía, que mueran todos los peces, que el agua se vuelva imposible y no sirva para nada, ni siquiera para mezclar con agua salada. Puede ser un atentado terrorista, que en Israel lo tienen en primer punto de riesgo, tanto para una planta de energía como para una planta de agua y ¿estamos tan lejos de eso? y no sé, recuerden hubo dos atentados gravísimos contra la comunidad judía en Buenos Aires, hace poco y los servicios de inteligencia señalaron que los operativos funcionaron desde acá. Y ¿se acuerdan del vuelo de Panam que cayó arriba bien al norte de Inglaterra? La valija Samsonite donde iba el explosivo, ¿dónde fue comprada? Los servicios la rastrearon: en Rivera, Uruguay.

¿Estamos tan lejos de que algún día las declaraciones de Uruguay, en los organismos internacionales molesten algún grupo extremista que diga pará, pará, le vamos a dar una elección a estos muchachos para que entiendan que calladitos son más bonitos y manden cuatro de estos muchachos muy entrenados, pongan cuatro cargas y no quede nada en una noche de Aguas Corrientes, de Paso Severino, no quede nada de nada? Y ¿qué hacemos?

Bien entonces esas son las cosas que necesariamente tenemos que pensar.

Ellos están trabajando con seis plantas desalinizadoras, la más grande la última les costó 400 millones de dólares, produce 624 mil metros cúbicos por día. Eso es todo Montevideo, una planta 400 millones.

Como él les decía, el plan de Arazatí es invertir 250 - 300 millones para tener 200 mil metros. Está bien yo creo que hay días que está salado, el pólder banca esos días, más o menos ese sistema cierra y nos da efectivamente 200 mil metros de agua dulce por día. Pero 400 millones saldría una planta que abastecería todo Montevideo.

¿Qué haría la institución que gobierna el agua de Israel si tuviera que ponerse en Montevideo y gobernar el agua de Uruguay, atendiendo la primera prioridad que obviamente es el consumo de las personas, especialmente en el área metropolitana, donde tenemos tanta concentración de gente? Yo no sé lo que harían, no sé si harían la planta de Arazatí o pondrían una planta potabilizadora de 400 millones, a medio camino entre Montevideo y Maldonado, con un ramal hacia Montevideo y un ramal hacia Maldonado, para poder respaldar también Maldonado si mañana se les cae Laguna del Sauce, se le caen las lagunas chicas que tienen las bases para alimentar los pequeños balnearios que hay a lo largo de toda la costa. Esa planta a medio camino soportaría todo Montevideo ella sola, sería lo que hablábamos de un sistema redundante y de paso, respaldaría Maldonado y Punta del Este que si en un verano nos quedamos sin agua el turismo ¿a dónde va?

Ellos reciclan y reutilizan para riego toda el agua que usan en los sistemas de saneamiento y cómo la tecnología los ayuda.

Netafim, por ejemplo, fue la compañía que inventó el riego por goteo hace 50 años y hay ahora 350 compañías innovadoras relacionadas con el agua en Israel y permanentemente están buscando que la tecnología aporte a la solución del tema del agua.

Con esa mirada sobre cómo ha manejado Israel su asunto del agua, bajo situaciones tan adversas como tener nada más que 400 milímetros de lluvia y fuentes nulas prácticamente o ínfimas de agua dulce natural en su río Jordán, su mar de Galilea y algunas otras fuentes menores que tiene, vamos a ver en el Uruguay qué tendríamos que hacer.

Como hablamos, esto se trata de invertir, tenemos que invertir para solucionar el problema de hoy, pero el asunto no es una foto del problema con una solución del problema, sino una película de los problemas que vendrán y una película de las soluciones que tenemos que ir implementando.

Entonces ¿cómo se evalúa una inversión? Bueno, se evalúa técnicamente, del lado social, porque lo que importa es lo que le conviene a la sociedad en su conjunto y hay herramientas técnicas que se llama la evaluación a nivel social de cómo se calcula si un proyecto es más rentable o menos rentable y como compara entre ellos -básicamente se usan lo que se llama precios sombra-, porque para la sociedad no importa los impuestos que están en el combustible porque se los está pagando ella misma y a su vez tampoco importa los subsidios que está pagando para otra actividad porque lo está pagando.

Entonces en el cálculo de la rentabilidad social en las inversiones, los costos y los ingresos, se quitan todos los impuestos y todos los subsidios y se calcula la rentabilidad para la sociedad y se mira, y hay rentabilidades más altas y más bajas, según los distintos tipos de proyectos en una herramienta bien calculada.

Yo cuando estudié en los Estados Unidos, Chicago, mi profesor de la materia Proyectos de Inversión se llamaba Arnold Harberger, Alito Harberger, para los amigos, gran profesor. Él hizo el proyecto de la Represa de Asuán en el Nilo, por ejemplo, que es como si uno juega, en City Torque acá y está mirando el Bayern Munich más o menos. Y además tenía la cuestión de que él era casado con una chilena -simpatiquísima como son todas las chilenas- que estaba un poco aburrida de los americanos y le decía a Alito que trajera a la casa a tomar cerveza a los alumnos latinos, para tener latinos con quienes hablar y divertirse más. Cosa que Alito obedecía -como todo americano en manos de una latina- y entonces íbamos todos a la casa de Alito a divertirnos, charlar y hablar con lo que era ese gran profesor que nos enseñaba cómo evaluar un proyecto. Y le preguntábamos “pero la Represa Asuán, y ¿cómo manejaron los tesoros arqueológicos de la banda occidental? O sea, todo lo que son las tumbas del Nilo, de los reyes, de los supremos sacerdotes, que están todos del lado del oeste porque el sol se pone por ahí y era su creencia que el muerto acompañaba el sol y tenía que salir del otro lado. Así que todas las tumbas estaban del lado occidental, e ¡jinundaron todo eso! Bueno todas esas preguntas las hicimos y él a su vez nos desafiaba, por ejemplo, diciendo: evalúen en el parque de Yellowstone, el del Oso Yogui. ¿Por qué la sociedad americana tiene que mantener Yellowstone así? Son cuatro osos locos, dos alces, unas cascadas. ¿Por qué no fraccionamos todo, lo vendemos al metro, lo llenamos con un shopping al medio y metemos plata?, ¿por qué hay que conservar Yellowstone como parque natural? ¡Demuéstrenlo!

Y ahí hay herramientas, donde uno puede medir los intangibles, como una belleza natural extraordinaria, como un conjunto de pinturas rupestres, el valor de la opción. Si no lo hacemos nosotros, si lo dejamos así le damos la opción a la siguiente generación, eso se mide y vale porque pasarle la opción a la siguiente generación tiene valor, se mide el valor de la opción.

El hecho es que no puedo dar un curso de proyectos, pero tomen mi palabra, hay herramientas que se usan internacionalmente, todas aceptadas científicamente para evaluar un proyecto desde el punto de vista de la sociedad, con todo el rigor científico que se precise.

¿Qué tenemos que hacer entonces cuando nos enfrentamos con los problemas que estamos viendo por delante? Yo creo que tenemos que seguir lo que fue nuestro abordaje en el tema forestal, que yo encuentro que fue muy interesante. Nosotros no teníamos una tradición maderera en el Uruguay, porque a diferencia de Paraná, donde tenían los pinos Brasil, las araucarias de seis metros de diámetro, ahí hace 250 años que estaban cortando madera, haciendo tablas y fabricando todo con madera. Acá, con nuestros talas y nuestros coronillas retorcidos de dos metros tres metros de altura no había industria maderera posible, no teníamos tradición.

Entonces, arrancar un negocio nuevo, eso se llama protección a la industria naciente en economía, o le damos estribo y le ayudamos o no van a nacer nunca. ¿Había que hacerlo? ¿Valía la pena? ¿Cómo hicimos en el tema forestal?

Lo primero, un plan maestro: llamar a los expertos y ponerlos a estudiar el tema. Expertos internacionales que esto lo han visto repetido en muchos lados, con equipos locales muy formados también. Primero el plan maestro en forestación la hizo la JICA, la corporación japonesa. Estudió el tema, a ver si Uruguay era un *player* posible en el mercado mundial, para plantar árboles y vender algo que salga de los árboles. Después que se estudió y se encontró que era razonable hacer, una Ley de promoción, una Ley que estableciera “esto es lo que vamos a hacer, para que estas cosas que el plan maestro dijo que son posibles y deseables sucedan”. Y después, un proyecto con Banco Mundial, para tener los recursos para financiarlo que fuera necesario, subsidios, inversiones etc. etc.

Eso lo hicimos en la forestación. El Estado no plantó un árbol, no puso un vivero y tenemos un millón de hectáreas forestadas, que en los peores suelos del Uruguay le producen hasta ahora, -ahora con la tercera planta más-, igual que la soja en el mejor millón de hectáreas y que la ganadería en todo el resto. Y eso lo hicimos así, en términos históricos.

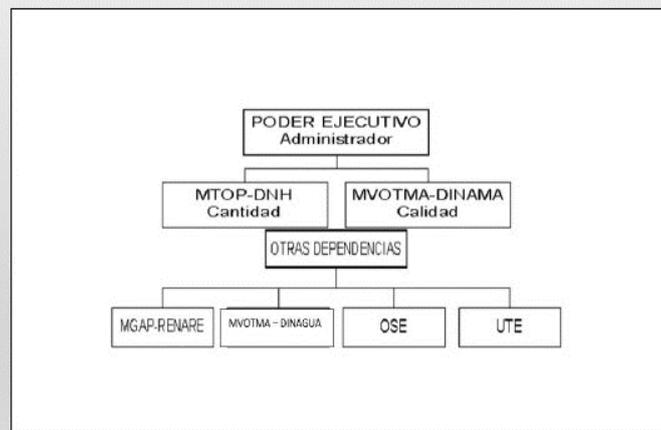
Yo propongo que en el tema agua hagamos un proceso parecido. Hagamos un máster plan a 30 años, donde vemos todos nuestros problemas que tenemos y que vendrán, le damos la prioridad a qué hay que solucionar primero, evaluamos todas las alternativas de solucionarlo, Arazatí, más la Represa de Casupá, pero también una planta este desalinizadora de 400 millones entre Montevideo y Canelones, más otras ideas que surgirán de los expertos. Evaluémoslas todas, como se evalúan los proyectos de inversión, veamos qué hacemos primero, qué hacemos después, qué no hacemos. Planifiquemos todo eso en un master plan, donde participan todos los expertos. Porque hay una mirada económica de esto que es importante, esto tiene que ser rentable para la sociedad, tenemos que poder financiarlo etc. etc., pero también hay una mirada técnica, una mirada médica, todas las Academias que están acá tienen su lugar en ese estudio.

Después de tener planificado master plan qué hacemos por delante con nuestro tema del agua, yo creo que tendríamos que hacer una Ley que plasmara esos pasos que se deciden dar, de manera que se transforme en una política de Estado.

El Parlamento, que representa toda la sociedad, después de ver el master plan, ver nuestros problemas futuros, ver las mejores soluciones que la Academia y los científicos y los expertos diseñaron, si hay que dar subsidios para ciertas actividades, si hay que dar este exoneraciones fiscales para otros, si hay que realizar inversiones regionales, como puede ser Casupá, etc. se prevén dentro de ese marco legal que estabiliza y le da una base a la planificación. Y después el proyecto de financiamiento, porque todas estas obras llevan dinero y todo esto hay que tenerlo debidamente financiado para no correr atrás de las urgencias del déficit fiscal del momento, del Ministerio de Economía, etc. que tienen mucha presión en el corto plazo.

INSTITUCIONES Y LEGISLACION

Organismos competentes:



Fuente: <https://www.fao.org/3/y5062s/y5062s0k.htm>

¿Cómo estamos manejando nosotros hoy nuestro marco institucional? Este es el esqueleto, cortando grueso todos estos tienen algo que ver con el tema del agua en el Uruguay hoy. ¿UTE en el agua? Sí, UTE durante muchos años no permitió que se construyeran represas de arroz en la cuenca del Río Tacuarembó y parte de la cuenca del Río Negro ¿Por qué? Porque quería que hasta la última gotita de agua viniera hacia la represa, para generar un kilowatt más, y ¿de quién es esa decisión? Porque cuando yo construyo una represa para riego de arroz, la represa se llena con las crecientes, básicamente que también son una ola que llega a las hidroeléctricas y que las tienen que dejar pasar por los vertederos porque no tienen capacidad de generar electricidad con esa ola enorme. Incluso en el 59 hubo que derrumbar con el ejército algunos paredones del costado de la represa porque se la iba a llevar.

Entonces, ¿cuánta agua pierde de generar UTE un kilowatts si nosotros hacemos una represa de arroz? Entonces si dejamos pasar un litro más de agua, para hacer un kilowatt más y producimos un kilo de arroz menos ¿qué es lo que le conviene a la sociedad?, ¿Un kilowatt más o una tonelada más de arroz -que a su vez trae atrás las cosechadoras de 400 mil dólares y una producción de 10 toneladas por hectárea, y esa tierra que producía 70 kilos de carne pasa a producir 300 en la rotación del arroz?, todo eso ¿alguien lo evaluó? No, UTE dijo que no se hicieran represas.

La OSE. Estamos viendo en los líos en los que se encuentra metida, después está la DINAGUA, después está el RENARE, después está el Ministerio de Obra Pública que trabaja con la cantidad, la DINAMA trabaja con la cantidad, es una cosa compleja.

Y yo recuerdo George Clemenceau, que fue Primer Ministro de Francia y hace 150 años para atrás más o menos dijo: “la guerra es un asunto demasiado importante para dejarlo en manos de los militares” y yo digo “el agua en Uruguay es un asunto demasiado importante para dejarlo en manos de la OSE, de la UTE, etc.”. Es un tema que tenemos que resolver más arriba que estas agencias que, estoy de acuerdo hacen lo mejor que pueden, pero el agua como la guerra, es un tema demasiado importante para dejarlo en ese nivel descoordinado entre sí.

Bueno y por acá paro para estar dentro de lo estipulado.

Carlos Amorín – Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay

Yo no tengo presentación discúlpenme porque me pareció que le iba a dar más flexibilidad y después de escuchar las ponencias anteriores, creo que hice bien en no rigidizarme en una tabla.

Primero que nada, agradecer la invitación. Creo que yo siempre he sido muy partidario, más allá de las posiciones profesionales, de atender un tema como el agua desde una visión puramente multidisciplinaria. No hay manera que desde una sola profesión podamos ver este tema, no hay manera. La verdad es que cada uno nosotros, quizá porque nuestra Universidad siempre ha sido muy rígida con las profesiones, se ha ido desviando y queremos ver las cosas como las queremos ver, los ingenieros, por un lado, los licenciados, los médicos y cada uno quiere ponerle la pata al otro y la verdad que el tema del agua es demasiado importante para mirarlo multidisciplinariamente.

Desde mi punto de vista quiero decir que yo quería hablar un poco de la evolución de las políticas de agua. Me pareció que era el aporte que yo podía hacer. Y empezando un poco por la crisis, es decir la crisis esta que hemos tenido el agua, desde muchos puntos de vista, es una de las crisis más importantes que ha tenido nuestra generación en el tema de agua potable. Y es un cambio paradigma para mucha gente, a mí en lo personal como profesional que he trabajado en este tema, siempre he confiado en el sistema Montevideo para que me otorgue agua de calidad y cantidad. Soy de las personas que siempre tomó el agua de la canilla confiado en su calidad y no me equivoco y es la primera vez que me encuentro que tengo que salir a comprar bidones de agua.

Es un cambio de paradigma, es una caída de una creencia sostenida. Hace un mes que estamos recibiendo agua que no es potable. Yo lo que recuerdo de un cambio de paradigma que sufrimos los montevideanos fue allá en el año 87, el día que el Ministro de la época, el Ministro de Salud de la época salió a explicar de que las playas de Montevideo estaban contaminadas y ahí los montevideanos nos dimos cuenta que quizá no habíamos estado bien para manejar las aguas residuales y las estábamos tirando directamente al río y nuestro orgullo de tener una ciudad con playas, lo estábamos complicando.

Aquel cambio de paradigma tuvo buenas consecuencias. A partir de ahí se empezó con políticas de crecimiento del saneamiento, Uruguay estaba muy atrasado y también de tratamiento de aguas en el interior del país, con plantas de tratamiento. Pero la verdad es que la cultura de la OSE en agua potable siempre ha sido destacada. Primero quiero dejar un par de conceptos claros porque hablamos de agua y a veces confundimos dos cosas que es muy importante dejarlas bien claras: una es el agua ambiente y otra es el agua potable.

¿Qué quiero decir con esto? El agua ambiente es el agua que corre por los ríos, arroyos, que está en las lagunas, que está los mares, es el agua natural que está también en los acuíferos y es el agua que podemos disponer como materia prima. Esa agua tiene su calidad y su cantidad que depende un poco de las condiciones naturales y de las actividades humanas que se desarrollan, como explicó hoy Aubriot, que afectan esa calidad y su cantidad depende mucho del ciclo hidrológico: los ciclos de sequía, inundaciones, el Niño, la Niña, todo esto que complica la posibilidad de tener una seguridad con respecto al tema del agua. Aunque estadísticamente a medida que vamos acumulando información de siglos que recién tenemos un siglo de información, es decir, nada desde el punto de vista de conocimiento, podemos ir estadísticamente prediciendo estos eventos. Hoy sabemos que esta sequía es una sequía centenaria, es decir que tiene un tiempo de recurrencia centenario. Eso es el agua ambiente.

El agua potable, es otra cosa. Es un producto generado por el ser humano que se fabrica en unas industrias, que les llamamos plantas de potabilización de agua y que deben cumplir con determinadas condiciones que básicamente cumplen dos objetivos: primero que sean adecuadas para la salud en el corto, mediano y largo plazo en su uso y el segundo que tengan condiciones organolépticas adecuadas. La organoléptica es una palabra que nos gusta a los ingenieros sanitarios porque es complicada, pero que quiere decir, que no nos genere rechazo. Como nos enseñaron en la escuela: el agua potable tiene que ser incolora, insabora e insípida. Si a nosotros nos dan un agua turbia, o que huele, o que tiene gusto a sal, la rechazamos, porque evolutivamente estamos condicionados a eso y esa agua no es potable.

Y esas condiciones están definidas por la OMS, desde su creación. Está claro, más allá que nos vengán a decir que son bebibles, la realidad es que no son potables.

Bien. Pero la verdad es que tenemos una fuerte tendencia a mezclar los dos temas y hablar del tema de agua como que fuera uno solo. Yo siempre se lo he atribuido en nuestra cultura urbana y nuestra relación con los recursos hídricos a través de las canillas. Pensamos que a través de la canilla corre río Santa Lucía. No señor, es un producto elaborado en una planta de potabilización, no es el río Santa Lucía, más allá de la fuente que se utilice para generar esa agua.

¿Cómo evolucionó la política de agua en el Uruguay? En el año 1952 se crea la OSE, se crea en base a la unión de dos instituciones: la empresa inglesa que suministraba agua potable para Montevideo y el Departamento de saneamiento del Ministerio de Obras Públicas de la época, que atendía el saneamiento en el interior del país y el agua potable del interior del país. Ahora bien, cuando se crea la OSE, hace 100 años que veníamos sacando agua de Santa Lucía. 100 años, había una cultura del tema de agua de 100 años que había ido variando, elegido ese punto porque no tenía problemas de salinidad, cuando hubo problemas de salinidad se creó una represa, bueno una serie de eventos. Hay un libro que escribió el ingeniero Danilo Ríos, "Historia del agua potable y sensibilidad", un excelente libro que les cuenta cómo fue esa visión. Pero tengamos claro que la cultura del agua en el Uruguay tenía 100 años cuando se creó la OSE. Y la OSE hereda esa cultura del agua con mucha fuerza.

Yo creo que los profesionales de la OSE tienen un gran orgullo de poder haber resistido todas las distintas presiones que se fueron acumulando en la cuenca de Santa Lucía, a través de los distintos desarrollos que fueron trayendo cada vez más desafíos, contaminantes industriales, después lo que vimos de los nutrientes y han sabido siempre, lograr nuevos tratamientos que nos permitieran suministrar un agua de calidad, hasta ahora.

Bien. En la época que la OSE nace, realmente era la única que se encargaba de manejar la cuenca de Santa Lucía, era de ellos. Prácticamente no se regaba, prácticamente se utilizaba levemente el agua en el país y en los 60 comienza una idea de empezar a mejorar la tecnología agropecuaria y empezar a tratar de estimular el riego en el Uruguay.

Allá por el 71, hay un informe, que ahora se ha puesto de nuevo de moda, derivado de los trabajos que se hicieron del CIDE del famoso proyecto de planificación que se hizo en Uruguay los 60, pero este era un proyecto manejado desde la OEA, que analiza la evolución del sistema de agua potable de Montevideo de ahí a futuro, con un horizonte unos 30 años. Ahí en ese proyecto se identifican la represa de Casupá, la represa de Paso Severino, varias represas más, la necesidad de complementar el suministro de agua metropolitana con una represa en el Solís chico, para alimentar toda esa parte. Se identifica Arazatí, que en realidad lo ubica entre el Cufre y el Pavón, en forma intermitente, porque ya se sabía que había problemas de salinidad y se identifica algo que fue mencionado en este periodo, pero muy rápidamente, una represa en las Brujas, aguas abajo en el Santa Lucía. Porque la OSE ya había empezado a tomar -para poder abastecer Aguas Corrientes- desde aguas abajo del Santa Lucía, lo que llaman el bombeo de baja.

Si ustedes se fijan en la cuenca del Santa Lucía, debajo de Aguas Corrientes, hay uno de los afluentes más importantes que es el río San José, un río que trae mucha agua dulce y lo que la OSE terminaba haciendo, era hacer que el río girara para arriba y bombearlo y abastecer al sistema de Aguas Corrientes. Entonces esa represa ahí impediría que el agua salada subiera.

Bueno, como les digo, la mayoría de estos proyectos que habría que haber evaluado, tendrían que haberse construido en ese fin de siglo.

El 78 nos trae un cambio en las políticas de agua muy importante, que es la sentencia de la Ley de aguas y de administración de agua más importante el Uruguay: el Código de Aguas. Estrictamente es un decreto Ley porque fue aprobado en dictadura, pero fue elaborado por un jurista argentino, con mucha experiencia en el tema de administración de agua y realmente es

una pieza legal muy interesante, que trajo tres novedades clave en lo que tiene que ver con el manejo de agua:

- Primero: declara que toda el agua es pública, toda el agua ambiente que yo definía, es pública, por tanto, no hay privatizaciones hay solo concesiones que podía ser el Estado sobre el agua.
- Dos: define quién va a ser el agente de administración de agua, que es el Ministerio de Transporte, que va a terminar siendo la Dirección Nacional de Hidrografía, quien es el gestor de la administración del agua.
- Tercero: prohíbe la contaminación de las aguas. Es la primera ley ambiental que tiene el Uruguay. Obviamente, una Ley no genera una política, una Ley tiene que ser institucionalizada, tiene que generar sus profesionales que la conozcan, los profesionales tienen que empezar a descodificarla en reglas claras, en cosas atendibles y llevadas a la práctica, aterrizar esto y luego transmitir a los profesionales que están del otro lado, para que puedan manejarse.

Eso llevó su tiempo. De hecho, la administración del agua -si bien no es que no se hubiera dicho nada- realmente empezó a tomar fuerza en el primer gobierno democrático, bajo el Ministerio de Jorge Sanguinetti y con la Dirección de Hidrografía cuyo Director trabajó muchísimo con la Universidad de la República, que acababa de salir de su intervención y empezó a trabajar muy unidamente en lo que tenía que ver con el desarrollo de todo lo que es la hidrología en el Uruguay que estaba muy, muy en pañales. Y realmente hicieron un trabajo bastante bueno, en lo que tiene que ver con gestión de calidad de aguas y promoción del riego. Porque vamos a entendernos el uso más importante de las tomas de agua, es agrícola.

¿Ustedes tienen idea de cuál es el porcentaje de agua que se destina para la población aún con todas las pérdidas que tenemos? No llega al 10%, el resto va riego. Entonces el gran problema de agua es riego no es el abastecimiento de agua. Ojo, tiene prioridad, estoy hablando con respecto a cantidades.

Se genera la Junta de riego y ahí como que la OSE queda ya no en la dueña del Santa Lucía, sino un usuario más, un usuario que debía pedir permiso del agua al Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

El Código de aguas también define la posibilidad que se cobrara un canon, que a mí siempre me pareció una buena idea. Quizás si la OSE pagará un canon por el agua -que estoy de acuerdo que lo transmitiría la tarifa- no tendríamos las pérdidas de agua que tenemos, pero bueno eso es otro problema y no me quiero desviar.

La otra cosa importante de este periodo, es que se gestionó tanto cantidad como calidad. Porque toda la parte del control de contaminación estaba también en Hidrografía. Y entonces empezó a haber una especie de cultura de manejo de cuencas, que fue muy incipiente y no resistió los cambios que iban a venir en los 90.

En los 80 se construye el embalse de Paso Severino y cuando se está terminando de llenar allá por el año 90, hay un primer episodio similar al que tú contaste del 2013, que capaz que alguno se recuerda, bueno yo sí porque soy viejo, pero este me acuerdo que salía olor a gamezán, cosa que la gente joven no sabe lo que es, pero los viejos sí sabemos y también que es producido por

cianobacterias. Y ahí empezamos muchos a hablar de que había que empezar a atender el problema de eutrofización. Yo sé que se dice eutrofización, pero soy de la escuela vieja, yo todavía digo tangerina a la mandarina. Y, por tanto, se quiso desde el Ministerio de Transporte empezar a trabajar.

La OSE lo resolvió en forma muy astuta, las algas están arriba y si se usaba Paso Severino saliendo por arriba vamos a tener algas, empezó a usar el descargador de fondo que es un tubo que sale de abajo y entonces las algas quedaban arriba. Fue muy astuta, pero como resultado digamos que, a la larga, nos olvidamos de que el problema de eutrofización ya estaban los 90 apuntando. Tanto que descuidó el tema del embalse, de su uso el embalse y se dejó que la gente plantara hasta el borde, inclusive que sirviera de abrevamiento de ganado. Lo que tú contabas de la crisis del 2013, que aparecieron las medidas, se le obligó a la OSE a cercar. Porque cuando se abrevan ganados, la vaca va a tomar agua y la vaca no tiene un sistema buffer muy grande entonces toma y destoma la vez y eso es un aporte de nutrientes muy grandes.

Los 90 traen cambios en lo que es la política del agua: primero las políticas ambientales. Se crea el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y la DINAMA, institución que va a ser uno de los organismos con más poder en el Uruguay -yo creo que ya lo ha perdido pero que llegó a tener mucho poder- se lleva al equipo técnico que trabajaba en calidad de aguas, perdiéndose mucho la cultura de visión. Porque Medio Ambiente no es un gestor, es un protector, es un controlador de acciones, pero no es un gestor y esto van a ver que va a tener una importancia grande, ya en este siglo.

Ese cambio no fue malo, desde el punto de vista de la calidad de las aguas, porque con DINAMA presionando, la OSE asumiendo que ya era un actor más, no era el dueño de la Cuenca, no tuvo más remedio que encarar -como yo les decía al principio- las políticas de agua y saneamiento y el Uruguay en la década del 90 construyó una cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales donde no existía. Nuestras aguas residuales hasta la década del 90, no se trataban y se tiraban crudas a los ríos. Como la OSE tenía prioridad para el agua, trasladaba la prioridad a su vertido de fluentes. La visión ambiental fue cambiando esto.

El otro tema de los 90, que cambia un poco también es cierta transformación en la cultura de servicios públicos a empresas públicas. No me quiero detener demasiado, pero este punto para mí es clave. Porque, así como la UTE tuvo un cambio importante, como Antel tuvo un cambio importante, la OSE no lo tuvo y siguió el camino de servicio público, no introduciendo el concepto de rentabilidad, de mejora. Si bien ahí se creó la unidad de reducción de agua no contabilizada. Es agua no contabilizada, no es pérdida, es agua que no se contabiliza, puede haber pérdida, fuga, robo, hay mucha cosa. Esa agua no contabilizada estaba en un número muy alto: 50%. 20 años después estamos en 50%.

Obvio. No es que no se hiciera nada, pero teníamos un sistema de cañerías muy viejo, muy viejo, que la OSE tuvo que empezar a cambiar. Y esas son inversiones de mucha plata, pero la OSE tampoco es una empresa que tenga demasiado para invertir. Atender el tema de crecimiento del sistema Montevideo con las obras que estábamos hablando, hacer las plantas de tratamiento, cambiar las cañerías, fue mucha inversión y la OSE tiene un tope de unos 100 millones de dólares por año, es absolutamente insuficiente.

Y, por otra parte, es un organismo que desde el punto de vista político no tiene la fuerza de una UTE, eso está claro.

Este siglo trae algún cambio de visiones con respecto al tema del agua, se empieza a hablar de agua como derecho, del agua como recurso ambiental y esto termina en la reforma constitucional del 2005. Una reforma que terminó aquello que habíamos logrado separar en una política de agua y saneamiento. No lo dije, pero el otro punto importante de los 90, fue la creación de la URSEA y que se empezara a discutir que debe existir una política de agua y saneamiento en un organismo superior a la OSE, que lo regule. Que tampoco fue la URSEA, que en su momento se planteó para el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, porque la OSE dependía de ese Ministerio. Lo cual era lógico, porque lo estamos hablando con el Ing. Saizar, con el que con el que trabajamos mucho en una época en DINAMA. La planificación del agua de saneamiento es muy importante desde el punto de vista de ordenamiento territorial. Eso le demostró la Intendencia de los 90 cuando empezó la planificación urbana desarrollada desde el saneamiento, porque es clave en el desarrollo de una ciudad, desarrollar el saneamiento y sobre eso desarrollar el urbanismo.

Entonces que la OSE estuviera con Ordenamiento Territorial es razonable.

Volviendo a la reforma del agua, con ella se vuelve a confundir agua ambiente con agua potable y tenemos que en el texto que se incorpora, el artículo 47 de la Constitución, un artículo que se había aprobado en la reforma del año 1996 con un pequeño texto que decía que el medio ambiente tiene prioridad, se le agrega una página entera definiendo una cantidad de cosas en el tema del agua y habla nuevamente de política de agua y saneamiento. Volvimos a confundir agua y saneamiento, porque como les digo, nuestra cultura urbana lleva a que para nosotros quien gestiona el agua es la OSE. La mayoría de la gente no sabe que hay otro organismo rector del agua.

Y a su vez, como estaba en el capítulo ambiental, pasa todo lo que es la gestión de agua a Medio Ambiente, porque es un recurso ambiental, porque es importante manejar lo del medio ambiente.

Bien, se crea la Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento para generar esas políticas: DINASA. El primer director de la DINASA fue el Ing. Genta, un ingeniero de la Universidad de la República, que había trabajado en todo el tema de administración de recursos hídricos, que tenía claro cuál era la debilidad de esto y promueve una Ley, que es la Ley de aguas, que fue aprobada por el 2008. Una Ley muy conceptual, muy buena desde ese punto de vista, que introduce algunos pequeños cambios en los temas de gestión que había introducido el Código de Agua en lo que tiene que ver con una *aggiornamento*, no mucho más y separa política de agua, por un lado, política de agua y saneamiento por el otro. Tanto que a la DINASA la transforma en lo que hoy conocemos como DINAGUA. Pero en el Ministerio de Vivienda, le costó mucho más armar un equipo técnico, empezar a desarrollarse, empezar a institucionalizarse y bueno, estando en el Ministerio, con Ordenamiento Territorial, hizo un muy buen trabajo en lo que tiene que ver con inundaciones en las ciudades y regulaciones para que la ciudades no permitan que la gente se ponga en zonas inundables, que fue un muy buen trabajo, porque estaba totalmente abandonado, pero que es un tema de ordenamiento territorial, no de política de agua. Y el tema de políticas de agua, de agua ambiente, quedó un poco para atrás.

Ya en este gobierno, se crea el Ministerio de Ambiente. Un Ministerio que estábamos todos reclamando, que era necesario separar el tema de Vivienda, el tema de Medio Ambiente. Como decían en la DINAMA: todos los Ministros entraron como Ministros de vivienda y después se transformaron en Ministros de ambiente, porque la importancia de la DINAMA era cada vez más fuerte.

Pero claro, un Ministerio nuevo no deja de ser un Ministerio débil, por más que pase la gente no pasa de la misma manera y ese Ministerio no solo se lleva a la DINAMA, volviendo con el concepto de que la administración del agua tiene que ser parte del ambiente, sino que además se lleva la OSE. Y el Ministro de Ambiente toma posesión en la planta de agua potable y ahí la terminamos de complicar. Cómo vamos a explicar que tiene que haber una política de agua que maneje los recursos hídricos y una política de agua potable con una empresa que tiene que manejar los recursos y darnos un agua de calidad adecuada. Y ahí estamos.

Hay otra cantidad de variables que se agregan con respecto a cierta cultura de la OSE, en el manejo de embalses. Paso Severino fue el primer embalse que se hizo cargo la OSE, porque Canelón Chico es anterior, pero nunca fue de la OSE, pasó a la OSE recién en los 90. Fue una represa hecha para riego, no fue hecha para abastecimiento de agua. Porque en el plan que yo les decía del 71, Santa Lucía no tenía que ser solo para abastecimiento de agua. Ya se preveía que era una cuenca que estaba albergando todo lo que son las zonas granjeras, que alimentan a Montevideo y no podemos sacar toda esa actividad, podemos regularla. Porque ahí lo que decía lo que decía Luis hoy, es verdad, la gran amenaza del Santa Lucía tiene que ver no con las fuentes puntuales, como decían los japoneses, sino con las fuentes difusas.

¿Cuál es el final para mí? Acá tenemos un choque de políticas públicas no suficientemente claro. Muchas visiones metidas y una cantidad de actores que están metidos en el agua y que no tienen claro los límites de sus roles. Yo lo que creo es que tenemos que volver a discutir las políticas de aguas desde muchos puntos de vista, desde un punto de vista multidisciplinario, porque ni los ingenieros, ni los economistas, ni los médicos pueden resolver este tema solos.

Creo que tenemos que encontrar las miradas que tiene que ver con lo económico, con lo de gestión, porque acá tenemos un problema grande de gestión, de control ambiental, porque la dimensión ambiental es fundamental, de salud y creo que lo que se mencionó antes, el tema de educación y la preservación del tema del agua, porque es verdad, la cultura uruguaya es una cultura que no genera una protección del tema del agua.

Voy, sin ánimo de polémica, ya que el amigo Luis habló de la planta de salinización, yo creo que hay una diferencia muy grande entre Israel y Uruguay y es que allá caen 400 milímetros y acá 1300. Tenemos recursos hídricos de sobra. Montar una planta salinización, puede ser que la podemos pagar, pero operarla y mantenerla nos implicaría una cantidad de energía que no parece rentable, teniendo la cantidad de recursos que tenemos disponibles.

Bueno eso es todo, gracias.

Oscar Noboa – Academia Nacional de Medicina

Primero que nada, muchas gracias por esta invitación y agradecer también porque, sin duda, la mirada multidisciplinaria nos abre el horizonte, nos genera nuevas preguntas y nos preocupa debido a la complejidad del problema. Yo lo miro, o trato de mirarlo, como lo miramos los médicos, como consumidores del agua que queremos que nos la den de mejor calidad, pero que sabemos que no nos preguntamos mucho cómo nos llega a la canilla, y eso es parte de nuestro problema.

Entonces, me tracé un área de ruta desde la Medicina y desde lo que yo hago, que es la Nefrología, para entender qué problemas nos genera esta crisis a los médicos y qué cosas tenemos que hacer o qué cosas más a largo plazo debemos mirar, para pedir un agua de mayor calidad.

Por otra parte, lo otro que también surge de lo que uno mira es, que aprendimos mucho del manejo del agua, no nosotros de cómo manejarla, sino que los problemas que generó el agua hicieron que la Medicina avanzara mucho. Capaz que uno de los mejores avances desde el punto de vista sanitario fue tener un agua de calidad.

Entonces, primero, es darles alguna idea del agua corporal, después de lo que a nosotros nos preocupa sobre la salinización del agua. ¿Qué pasa con la ingesta de sodio? Porque ahora tenemos un problema con la sal, ¿qué pasa con respecto a riesgos y mortalidad? Y ¿cuáles fueron las recomendaciones que se hicieron o que se asesoraron al Ministerio para tratar de proteger a las poblaciones más vulnerables?

El agua corporal. Somos agua: los fetos son 90% agua, en recién nacidos 80%. Y a medida que envejecemos, el porcentaje de agua es menor. Pero somos agua y entonces, el agua que incorporamos es de la mayor importancia. ¿Cómo se distribuye esta agua? Esto lo fui a buscar a mis clases de Fisiopatología de la década del 90. Este 60-70% que somos, dos tercios son intracelulares, adentro de las células, y un tercio es extracelular, lo que va a circular en nuestro intersticio y en nuestro sistema cardiovascular.

¿Cómo se va a distribuir? Se va a distribuir, porque esa membrana es una membrana semipermeable y del lado de afuera, bueno, ahí se va a distribuir en un porcentaje dos tercios y un tercio. Y de ese tercio del volumen extracelular, muy poco, el 5%, va a ser lo que va a circular por nuestras arterias y nuestras venas. Esa circulación o esa división se va a hacer por un catión intracelular, que es el potasio, en un 95% del potasio va a estar dentro de las células, y un catión extracelular, que es el sodio, el sodio que nos genera el problema, que está fundamentalmente a nivel extracelular.

Ese gradiente se va a mantener consumiendo energía y va a ser muy regulado para que no nos deshidratemos, para que las células no se deshidraten o se sobre hidraten. Y si eso le pasa a nuestro cerebro, es un problema, o para que no nos sobrecarguemos de agua cuando este sistema no funciona. La sal era un bien escaso. De tan escaso era que formó parte del salario, o sea, que era el hecho básico, algo muy escaso que le daba gusto a la comida pero que el hombre primitivo no tenía sal.

Entonces, nuestro sistema es muy eficaz para ahorrar sodio.

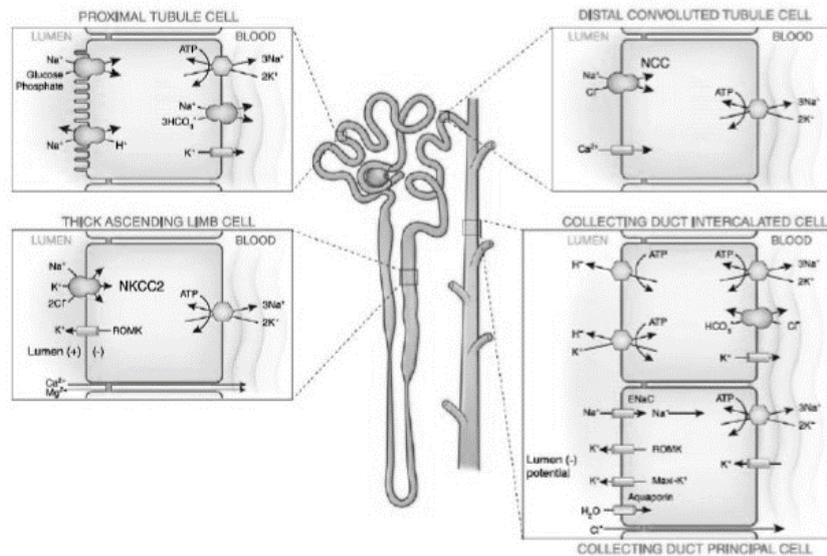


Figure 5. | The unique transporters and cell structure of each segment of the nephron work in concert to maintain homeostasis. ENaC, epithelial sodium channel; NKCC2, Na⁺-K⁺-2Cl cotransporter; ROMK, renal outer medullary potassium. Clin J Am Soc Nephrol 9: 1272-1281, July, 2014

Homeostasis and the Nephron, Hoenig and Zeidel

X

Esto que muestro es la unidad funcional del riñón, que es la nefrona, y todos esos son distintos grupos celulares. En todos esos grupos celulares, hay sistemas capaces de reabsorber todo el sodio que voy a perder por la orina, de tal manera que, si a mí me falta agua y aporte, lo que voy a tener es una orina muy concentrada con muy poco sodio. Sin embargo, tengo muy poca capacidad de que, si me pongo sodio de más, me lo pueda sacar del cuerpo fácilmente.

Entonces, ese aspecto es un aspecto que nos pone en desventaja para tener un exceso de sodio.



El otro aspecto es esta fórmula. Lo que importa es que nuestra presión va a depender de la cantidad de agua que haya en el sistema, de lo que bombee mi corazón y de cómo se regule, cómo las arterias se aprietan o se dilatan. Entonces, gasto cardíaco por resistencia periférica, ¿en dónde va a actuar el sodio? Va a actuar en la cantidad de agua que haya y el volumen que haya en el sistema, y también en cómo se aprieten estas arterias.

Entonces, ese es un primer problema: la sal es indispensable para la vida, la manejamos, el agua y la sal, en proporciones muy importantes, muy bien ajustadas, para que podamos vivir bien.

El otro problema es el agua potable, la sacaban antes de los ríos hasta que se generaron las ciudades y empezaron las epidemias. Y entonces, John Snow fue el primero que inventó de alguna manera la Epidemiología, porque fue el primero que empezó en una epidemia de cólera en Londres, a detectar por qué se generaba. La gente decía que se generaba porque había un miasma en el ambiente, que era el que mataba a la gente. Bueno, este señor primero dijo: "Acá se murió uno de cólera, acá otro, y ¿dónde están? ¿qué los junta?". Lo junta de dónde sale el agua. Entonces, en algunos lugares, donde salía el agua se generaba un foco de cólera, y donde la gente agarraba el agua por otro lado o tomaba té y hervía, no tenía cólera.

Entonces, primero explica que el agua podía ser transmisor de enfermedades. Y fue el primero que cloró el agua para decir: "Bueno, vamos a hacer algo para que no haya una bacteria que me venga con esto". Y esa cloración la hizo con cloruro de calcio. Y bueno, después veremos qué nos generó.

El agua nos puede traer una enorme cantidad de enfermedades, a países menos desarrollados y con sistemas más complicados, hubo una enorme epidemia de cólera en Perú hace no mucho tiempo. Puede traer un montón de enfermedades con patógenos, incluso parasitarios. La amebiasis en Venezuela fue un problema muy importante por mucho tiempo, y tuvimos, por ejemplo, en Punta del Diablo, hace poco, una epidemia de hepatitis A, por la mezcla de las aguas servidas y las cachimbas que tenía la gente para tomar agua.

Entonces, el problema de las enfermedades infecciosas que provienen de allí, lleva a que es necesario sanitizar el agua, y el cloro se ha demostrado un mecanismo eficaz.

Pero eso también tiene problemas, y entonces tenemos distintos mecanismos de desinfección, pero, nos han ido enseñando -esto más los químicos, ingenieros químicos- que se producen subproductos de desinfección que nos van a poder generar problemas en el corto, mediano o largo plazo. Nosotros, o yo por lo menos, desde la Nefrología, de ciertos subproductos no teníamos idea, los únicos que nos preocupan a nosotros porque hacemos una sanitización corta, en el proceso de tratamiento del agua para diálisis, son las cloraminas y las cloraminas, si pasan para el paciente, producen anemia hemolítica, le rompen los glóbulos rojos y eso le produce un problema al paciente y nosotros tenemos que identificarlo rápidamente.

Pero los trihalometanos que se producen por la unión de los cloros con las sustancias orgánicas, son algo que de lo que yo no sabía nada hasta esta crisis y por lo tanto no les voy a poder decir nada, pero sí sabemos, o por lo menos está descrito, lo que pude leer, es que, en realidad, en la década del 70, empezaron a probar en ratones que los exponían a los trihalometanos y producían cáncer. Entonces dijeron: "Bueno, esto puede tener un efecto de largo plazo". Los

estudios posteriores mostraron que había una relación en la exposición, sobre todo en Europa, haciendo como un gradiente de promedio de exposición a trihalometanos, que la gente que se exponía más, tenía más cáncer de vejiga que los que no se exponían. Como elemento más grande, hay cáncer de riñón también y de otros lugares.

Pero entonces, son elementos a controlar. Y esto es lo que hace la URSEA, estos son los elementos que controla la URSEA en el agua que consumimos. Algunos por aspectos organolépticos, como dijeron y otros por aspectos infecciosos, o sea, ausencia de algunas bacterias coliformes, ausencia de todos los productos de degradación y valores de corte para que esa exposición no sea muy prolongada. Y después, factores como el aluminio, que ustedes dirán, el aluminio, ¿qué nos pasa con el aluminio? En realidad, los nefrólogos vivimos – bah, yo no lo viví porque llegué a la cola del problema- que el agua para diálisis al principio se trataba solo con resinas de intercambio iónico y no se trataba con ósmosis inversa. Eso hacía que los niveles de aluminio que pasaban a los pacientes, eran más importantes y eso producía una encefalopatía aluminica, una demencia, que se instalaba en los pacientes en días o semanas y que los mataba por demencia, y que era una catástrofe, obviamente, hasta que se descubrió que ese aluminio, que parece que era poca cosa, no era tan poca cosa y que debíamos hacer esfuerzos para que el paciente no recibiera aluminio.

Así como pasa eso, hay otros patrones que se controlan. Y en el caso del sodio, que es el que nos preocupó en este momento cuando se tuvo que tomar agua y salinizarla, es que, en el agua potable, que provenía de ríos de agua dulce, la concentración de sodio habitual es entre 20 y 40 miligramos por litro. Eso es lo que habitualmente llega, salvo en algunas etapas cuando -como nos enteramos después- se toma de abajo del río. En verano, subía, pero nunca hasta ese límite que establece la OMS de 200 miligramos, llegaba 20, 40, 50.

Entonces, la población pasó de tomar 20-40 miligramos por litro de sodio a tomar 200 y después, cuando se superó la norma, a 440 miligramos de sodio. Esos 440 miligramos de sodio en realidad, corresponde en un litro de agua a 1,12 gramos de sodio que le agregamos por cada litro, a lo que tomamos. ¿Es mucho, es poco? Bueno, vamos a tratar de entender si eso es mucho, es poco, es más de lo que venía, sin duda. Una persona razonablemente tiene que tomar el agua que le dé la sed, o sea, no hay un número mágico de agua que uno tiene que tomar, pero promedialmente es de 2 litros por día. Hay gente que toma más, gente que toma menos, pero dos litros por día es el promedio.

Entonces, en esos dos litros estaríamos tomando 2,25 gramos de sodio. Si además usamos para preparar alimentos, capaz que estábamos llegando a los dos gramos y medio de cloruro de sodio en lo que tomamos cada día.

¿Qué podemos hacer para sacar eso? Bueno, podemos diluirlo, y es lo que están haciendo con el agua dulce que toman del embalse paso Severino, o en la casa de uno, mezclar lo que tengo del agua de la canilla con lo que tengo del agua que yo compre, con pocos miligramos, o procesos más complejos como los que hacemos para preparar el agua para diálisis, que es la ósmosis inversa. La ósmosis inversa, para la vida familiar parece poco probable, pero hay alguna gente que lo puede hacer. O este no es mi expertise, hay más gente acá que puede hablar mejor que yo de eso.



Este es el sistema del Hospital de Clínicas. Nosotros hacemos un proceso de diálisis que se llama hemodiafiltración. El proceso de diálisis, brevemente, no me quiero salir del tema: la sangre del paciente por una membrana semipermeable, se pone en contacto con un líquido de diálisis. Eso tiene un gradiente de concentración de urea y de sustancias, que permite que se depure de la sangre hacia ese líquido de diálisis. Para que ese líquido de diálisis no tenga ni bacterias ni tenga tóxicos para el paciente, pasa por un proceso de ósmosis de doble paso. La ósmosis es una membrana muy fina que no deja pasar moléculas muy pequeñas, no deja pasar el sodio, por ejemplo y permite entonces generar un agua de una pureza muy importante, que, si la volvemos a pasar por un segundo sistema de ósmosis, es un sistema de doble paso, permite que usemos un agua ultrapura.

Y ¿para qué precisamos agua ultrapura nosotros? Porque el paciente que se hace hemodiafiltración, además de hacer un cambio por difusión, lo hacemos por presión, lo hacemos convección, sacamos agua del paciente, 25 litros en 4 horas, y le ponemos 21 para que pierdan en el proceso de diálisis, dos, tres litros. Entonces necesitamos un agua de altísima pureza para que no genere una bacteria, porque le pasamos una bacteria, ni sustancias que no corresponden. Pero este sistema tiene su complejidad de mantenimiento, como decían hoy, no es un sistema solo que se pone y funciona, sino que se pone, hay que cambiar las membranas, hay que controlar el sensor de cloro, hay que controlar ozono después, para evitar el crecimiento bacteriano, luz ultravioleta, que, si hay que prenderla y apagarla en distintos momentos y cambiar los sistemas de ablandadores, etcétera.

Y entonces, la complejidad de su mantenimiento no es menor, me imagino, si queremos hacer una cosa mucho más grande, seguramente es más complicado.

Entonces, con estas miradas decir, bueno, esta ingesta de sodio que se produjo en este momento, obligatoria para la gente que no puede acceder al agua que compre, ¿es mucho o es poco?

Eso lo discutimos mucho en el seno de la Academia de Medicina.

INTERSALT Study Findings

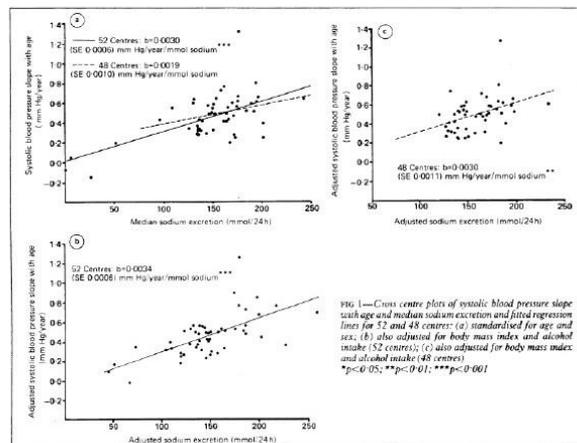
Public Health and Medical Care Implications

Jeremiah Stamler, Geoffrey Rose, Rose Stamler, Paul Elliott,
Alan Dyer, and Michael Marmot

Main INTERSALT Results

Qualitative Findings

1. Sodium excretion was significantly and independently related to the systolic blood pressure (SBP) of individuals. Across populations, the level of sodium excretion correlated with the slope (increase) of blood pressure with age. In four remote populations, sodium excretion was very low, and blood pressure was low at all ages.
2. Potassium had a significant independent inverse association with blood pressure of individuals.
3. Sodium/potassium ratio was significantly related to the blood pressure of individuals.
4. Body mass index (BMI) and high alcohol intake were also significantly and independently related to blood pressure of individuals.



BMJ VOLUME 297 30 JULY 1988

Este es uno de los trabajos pioneros que trató de relacionar el consumo de sodio y la presión. Es un trabajo de 10.000 individuos divididos en más de 42 comunidades diferentes en el mundo, donde se trató de relacionar el sodio consumido y medido de la mejor forma posible, que es el sodio urinario, de orina de 24 horas, con la presión arterial de esos individuos. Y se vio que había una correlación positiva, o sea las comunidades que consumían más sal, tenían presiones más altas. El grave problema es que el rango de diagnóstico de qué es hipertensión fue cambiando con el tiempo: antes decíamos que el paciente podía tener hasta 16:9, antes decíamos que con la edad había que permitir una presión mayor y después fuimos viendo que todo eso generaba riesgo de muerte y de eventos vasculares, hasta llegar ahora a decir que es 12:8. Más de 12:8 es hipertensión. Entonces, igual en ese proceso acá se veía que los pacientes ajustaban la presión adecuadamente a lo que consumían de sodio. Había una comunidad china que consumía 30 gramos por día, esos tenían más presión los indios Yanomamis en Brasil que consumían 500 miligramos, tenían menos presión. Hay un montón de bibliografía que no vamos a repasar, que dice que, en realidad, si somos sanos, no necesariamente comer con mucha sal, va a subir la presión. Pero si tenemos lo que Rodríguez Iturbe, un venezolano que estudió mucho el tema dice, "un daño sutil" en el sistema de control de la presión arterial, en alguno de los múltiples sistemas que lo controlan, ese individuo si come con mucha sal va a subir su presión y va a tener más riesgo de tener hipertensión arterial.

Y después de mucha discusión se llega a un número razonable que es el que plantea la Organización Mundial de la Salud, que hay que consumir normalmente 5 gramos de cloruro de sodio, que son alrededor de 2 gramos y medio o dos gramos y un poquito de sodio como elemento, menos de dos gramos y medio son dos gramos punto uno.

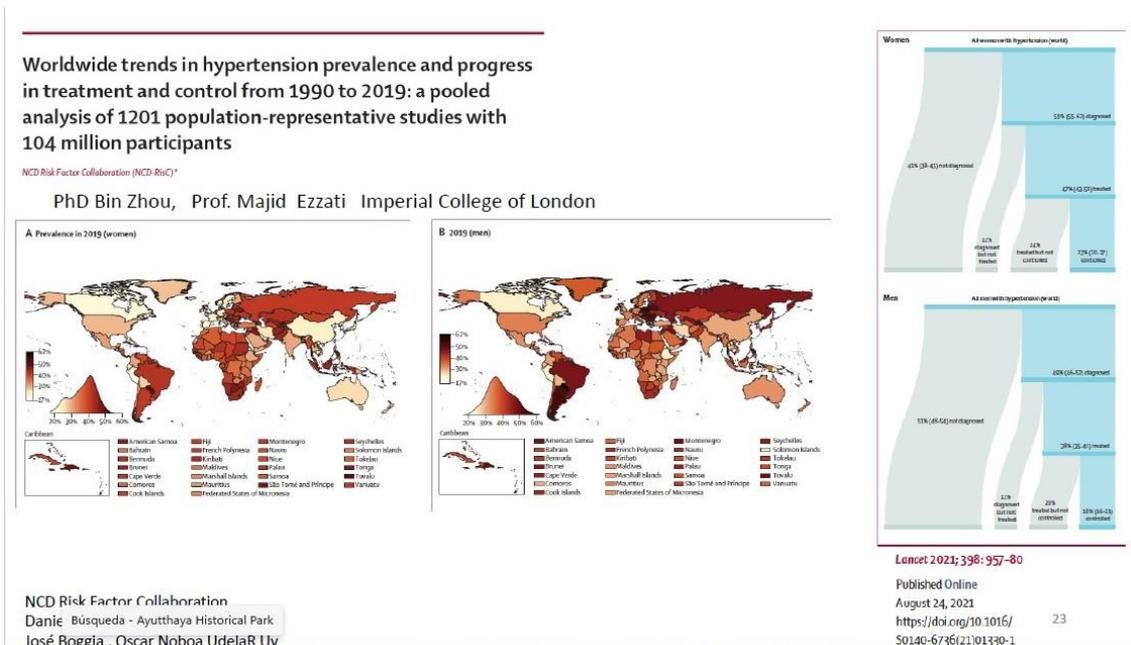
Hay un estudio uruguayo, hecho por el Doctor José Boggia y Paula Moliterno, que es una nutricionista, en una cohorte de uruguayos que viven en una cooperativa, lo que muestra es que el promedio de consumo de sal de los uruguayos es 8.9 más/menos 3.4 gramos de cloruro de

sodio por día, eso es el promedio de lo que comemos. Este estudio fue hecho en una cohorte y empezó en el 2012 y llega hasta ahora. Medido por -como hacen las nutricionistas- a partir de lo que come la gente, calculando a partir de ahí cuántos sodio tiene, llegan a un poco menos, pero más o menos lo mismo.

Eso quiere decir que el promedio está lejos de los 5 gramos. Pero además de eso, ahí en esa cohorte hay gente que ya está catalogada como hipertensa y en ese subgrupo, cuando se analiza, esos lograban tener un consumo de sal más cercano a los cinco gramos.

También se trató de ver si los pacientes creían que comían mucho poco o nada de sal y si sabían qué les podía pasar. Y la gente minimizaba su consumo y además tenían una idea de que podían tener un accidente cerebrovascular, un problema cardíaco, pero algunas otras cosas, como la formación de cálculos, no tenía idea. Entonces no tenemos mucha idea de que eso nos haga mal, es como que hay una contracultura. Decimos “sí, hace mal cinco gramos, pero... ¡el asado del fin de semana!”. Como que no hay una cultura de decir, bueno esto es importante.

Pero sin embargo en realidad, Uruguay ha hecho esfuerzos para para controlar la sal y de hecho acompañado esto que propone la Organización Mundial de la Salud, ha puesto los octógonos adelante, ha tratado de hacer muchas de las cosas que se proponen para tratar de que la gente consuma menos sal. Sin embargo, la realidad es que la presión arterial es muy elevada en el mundo.

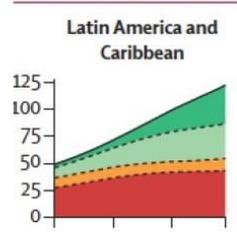
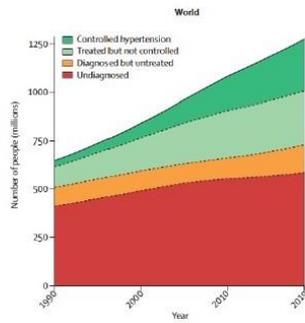


Acá se ve que en hombres y mujeres la prevalencia es que estamos entre más o menos 37- 40 por ciento de la población hipertensa Y esa esa población hipertensa además se divide en forma importante en grupos que no saben que son hipertensos, grupos que saben, pero no se tratan, grupos que saben se tratan, pero no se controlan y recién un muy un pequeño grupo que está tratado y controlado en su presión que es más o menos el 18% para los hombres y el 23% para las mujeres.

O sea, poca gente sabe, se controla y está bien controlada.

Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC)*

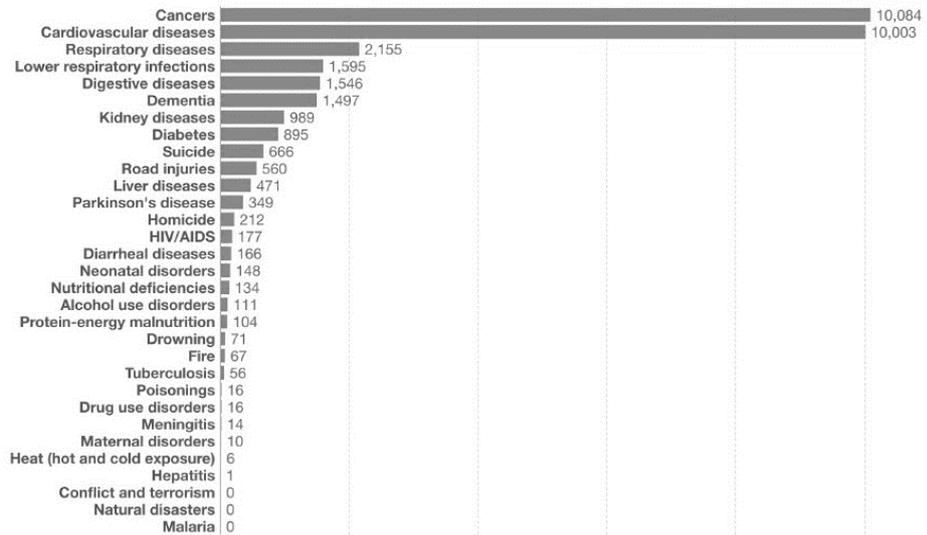


Lancet 2021; 398: 957-80
 Published Online
 August 24, 2021
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1) 24

Y esto es un poco en grande lo que pasa en el mundo. En rojo los que no saben y cómo va pasando eso desde el 90 al 2019. Por lo tanto, es un problema grave.

Number of deaths by cause, Uruguay, 2019

Our World in Data

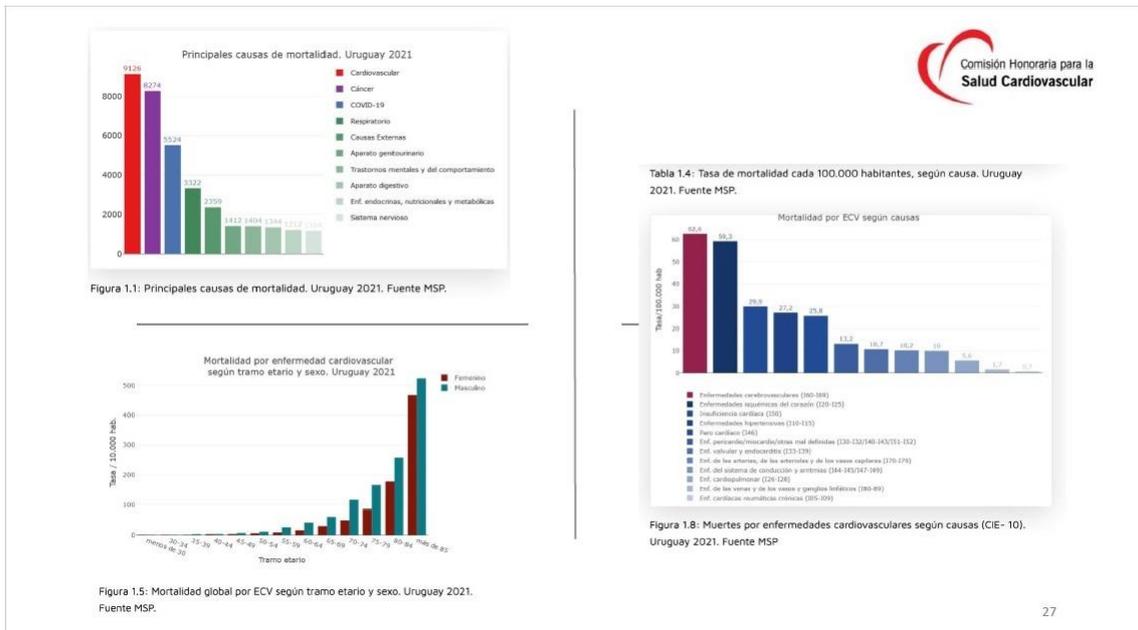


Source: IHME, Global Burden of Disease (2019)

OurWorldInData.org/causes-of-death • CC BY6

Porque para el Uruguay en el 2019, la primera causa de muerte es el cáncer -esto lo usamos mucho durante el COVID- pero las enfermedades cardiovasculares están en segundo lugar.

Si miramos para abajo llegan ahí cerca la diabetes y las enfermedades renales, que también tienen mucho que ver con la muerte de causa por hipertensión y la demencia que queda ahí, también tiene algo que ver con la hipertensión.



Si vemos las estadísticas de Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, de vuelta miramos lo mismo: la mortalidad cardiovascular en este caso en el 2021, es la primera causa de muerte en el Uruguay. Las enfermedades vinculadas a la diabetes ahí no aparecen tanto pero sí al aparato genitourinario aparecen un poco más tarde.

A lo que quiero ir con esto es que no es que sea un problema baladí, es que va a afectar realmente a la población. ¿Va a afectarlo cuándo, de un día para el otro? No, a los pacientes que son hipertensos y no saben, les va a producir más hipertensión.

El individuo que conoce y tiene posibilidad de decir “bueno yo reduzco el consumo de sal en el alimento”. Pero ¿es real que lo voy a poder reducir si yo salgo de 8,3? ¿A dónde puedo llegar? Probablemente con mucho esfuerzo me puedo mantener.

Entonces el problema, teóricamente y de vuelta insisto en el teóricamente, puede ser un problema relevante.

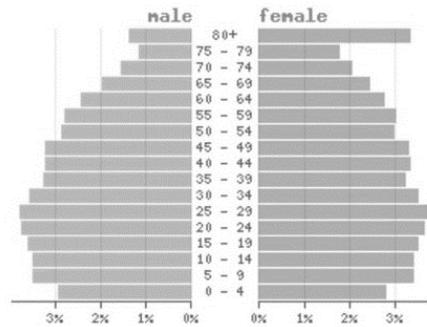
Hay otro componente que está bien estudiado sobre todo en la medicina aeroespacial increíblemente, que es que el la regulación del sodio no es diaria. No es que yo comí un asado el domingo, tengo la presión alta y ahí elimino el resto de sodio y después estoy bien. La regulación tiene un ciclo que a veces es semanal, a veces es de 10 días y eso está estudiado con resonancia magnética y fue hecho inicialmente viendo la ganancia de peso que tenían los astronautas. Y se vio que ese ciclo tiene esa variabilidad, fundamentalmente porque el sodio se deposita en los tejidos, se deposita sobre todo en el intersticio, que está abajo de la piel en el

subcutáneo y en los vasos sanguíneos y eso aumenta su rigidez. Entonces, el ciclo por el cual yo me pueda desembarazar de esto, no va a ser un ciclo sencillo.

Población

<u>Población:</u>	3.426.000
<u>Habitantes por km²:</u>	19,44
<u>Esperanza de vida (hom.):</u>	Ø 74,7 años
<u>Esperanza de vida (muj.):</u>	Ø 81,9 años
<u>Tasa de natalidad:</u>	10,3 ‰
<u>Tasas de muerte:</u>	9,4 ‰
<u>Hombres/mujeres:</u>	48,4% : 51,6%

Pirámide de población



El otro problema que tenemos es esto es ¿Cuál es nuestra pirámide poblacional? Cuando nosotros miramos la hipertensión que es del 37%, en los mayores 60 años es el 60%. Entonces, la magnitud del problema en los pacientes mayores de 60 años, seguramente es mayor.

Entonces ¿Quiénes son los grupos de riesgo para este problema de la sal?

Grupos de riesgo

- Hipertensión arterial
 - Subdiagnóstico
 - 37% de la población general
 - 60% mayores de 60 años
- Embarazadas
- Enfermedad renal crónica
 - Diálisis crónica
 - Trasplante renal
- Insuficiencia cardíaca
- Cirrosis hepática

Esto bueno cuando empezamos a mirar dijimos: bueno los de hipertensión arterial sin duda y sobre todo porque tienen un subdiagnóstico, por el 37% de la población general y en los mayores de 60 años.

Las embarazadas. Los datos de las embarazadas surgen sobre todo de estudios de Bangladesh, que tiene en su costa una salinización de 500 miligramos de sodio por litro y en el interior de Bangladesh, tienen agua dulce. En esos grupos está estudiado en trabajos publicados en revistas de nivel internacional, que las embarazadas de la costa tienen más tasas de preeclampsia que las embarazadas del centro de Bangladesh. Pero la realidad es que bueno que había que recomendar que las embarazadas evitaran tomar esta agua con sal.

Los pacientes con enfermedad renal crónica, puesto que el sistema mayor de control del exceso de sodio es el riñón y claramente en las distintas poblaciones con los marcadores de daño, como en la pérdida de proteínas, como el riesgo de ingreso a diálisis, como la mortalidad, aumenta en estos pacientes si comen con sal. Por lo tanto, este grupo, que es más o menos el 10% de la población, no los que están en diálisis y trasplantes, sino los que tienen algún grado enfermedad renal crónica, es otro grupo que se tiene que cuidar de la salinización del agua.

Los pacientes con insuficiencia cardíaca, que son más difíciles de distinguir, pero por ejemplo todo aquel que tuvo un infarto, todo aquel que está revascularizado, debe pensar también que tiene ese problema, igual que la cirrosis.

Estos son los grupos que se recomendaron al Ministerio, cuando dijo "Bueno ¿qué hacemos? no tenemos otra agua". Bueno, los que no son hipertensos, por lo que se sabe no es el problema que van a tener. Los que son hipertensos y todo el resto, tiene que buscar minimizar esto. ¿Qué puede pasar en el largo plazo? No sabemos. La pregunta es que probablemente, por todo lo que nos dijeron antes, es probable que los periodos de agua salinizada puedan seguir pasando. También que nos llama la atención o que nos debería llamar la atención, que otros factores puedan contribuir a la alteración de la salud, en el largo plazo. Comentaba que hace dos días, la American Heart Association, la Sociedad Americana del Corazón, saca un consenso diciendo: "bueno tenemos tres factores de riesgo nuevos para enfermedad cardiovascular" y después de distintas investigaciones, proponía que había que agregar el plomo, el cadmio y el arsénico. Tres de las sustancias que están reguladas, que tiene que haber poca cantidad en el agua y que, sin embargo, las mirábamos por el arsénico todos pensábamos "Bueno se va a morir envenenado"; el plomo, bueno, ya sabemos que el plomo por la crisis que hubo cerca de la refinera de La Teja que en el largo plazo compromete la salud, nosotros los Nefrólogos sabemos que puede producir enfermedad renal, pero que produjera riesgo cardiovascular en el largo plazo, no lo sabíamos.

Entonces, cada vez más tenemos que saber más qué agua damos. Esto es como una solicitud de nosotros hacia ustedes y por otro lado sí saber que la salinización, podemos tener medidas paliativas en el corto plazo, pero tenemos que tender a tener un agua con muy bajo contenido de sodio, porque el sodio lamentablemente nos llega por otros lados, que estamos aprendiendo a controlarlo, pero no es menor para la salud de la población, el exceso de sodio en el alimento. Si a mí me preguntan qué aporte puedo hacer desde la Academia de Medicina para un futuro, seguro la necesidad del trabajo integrado, seguro la necesidad de cuidar nuestros recursos naturales y seguro que la gente tenga acceso a un agua de calidad. No mucho más, pero bueno muchas gracias

María Dolores Benavente

Tenemos algunas preguntas que fueron llegando por YouTube o directamente al WhatsApp. Tengo una para cada uno.

Primero, Luis hay un Ingeniero Popelka, que lo entrevistó Emiliano Coteló hace un tiempo y hablaba de poder explotar el acuífero que está debajo del Santa Lucía ya que tendría costos sensiblemente menores respecto a cualquier otra opción de las que se han manejado.

Luis Aubriot

Es un acuífero poco conocido, por lo que tengo entendido, muy superficial y que es también parte del flujo fluvial del propio Santa Lucía, es decir se nutre principalmente de las aguas superficiales. Entonces habría que tener cuidado con ese uso como recurso, porque es el curso fluvial de Santa Lucía es un fondo muy arenoso este, de hecho, hay muchas areneras, que ha habido problemas con ellos también y por lo tanto extraer agua desde abajo también provocaría una pérdida de agua superficial y habría que ver de qué forma no estamos un poco utilizando el mismo recurso de dos lugares distintos.

María Dolores Benavente

Muchas gracias.

Para el otro Luis, esta vino por YouTube de Eduardo Scanarotti. Pregunta si es viable suponer que haya algún estímulo Estatal para gente que quiera hacer en forma privada, prospecciones para el agua mineral. Creo que estaba un poco contemplado en el plan maestro que decías.

Luis Romero

Sí, yo creo que como teoría digamos, el tema de dar exoneraciones fiscales es la primera manera de ayudar. Si queremos promover algo, lo primero que tenemos que hacer es sacarle los impuestos, después vemos si le damos a su vez subsidios u otras ayudas, pero el primer paso es exonerar de impuestos en actividades privadas que generan lo que los economistas llamamos externalidades positivas hacia la sociedad. Yo siempre pienso, si se facilitara la construcción de represas y parte del agua de lluvia que cae, que pensemos cuánto es si nosotros nos paramos en la intemperie hacemos un metro cuadrado alrededor le ponemos

paredes impermeables, nos quedamos quietitos, al cabo del año vamos a tener el agua hasta el ombligo más o menos, 1300 litros por metro cuadrado. Una hectárea son 10.000 metros cuadrados. Así que hay que multiplicar 1300 litros por diez mil y hay 16 millones de hectáreas en el Uruguay, multiplicar por 16 millones. Esa es la cantidad de agua que cae en el Uruguay más o menos, en promedio, todos los años. De ese total, noventa y pico por ciento -el pico lo podemos discutir, pero el noventa no- corre por las cañadas, ríos, arroyos y se pierde como agua salada en el mar. Entonces, que esa agua sea retenida cuando cae en exceso que suele ser en las grandes crecientes y esté disponible cuando se precisa después, a nivel país es como que estamos capturando, guardando, un recurso productivo muy valioso y desde ese punto de vista, la sociedad se puede beneficiar de eso.

Para que tengan una idea: una represa de India muerta, banca Montevideo sola. Una represa grande. ¿Cuántas puede hacer el Uruguay? Y, no sé, pero unas cuantas, porque a diferencia de otras partes del mundo como el Chaco paraguayo, que es como esta mesa, Uruguay es suavemente ondulado. Eso quiere decir que podemos cortar un lugar donde una cañada pasa entre dos lomas y ahí tener una cuenca que nos junta agua que la podemos usar en un momento que no esté y en realidad la capturamos cuando se iba a ir a lo largo de esa cuenca y se iba a perder en el Mar.

Entonces desde ese punto de vista, creo que está dentro del plan Maestro, estudiar proyectar qué necesidades tenemos y proyectar qué soluciones tenemos. Algunas soluciones obviamente son inversión estatal pura y dura como lo que estamos hablando,

sea porque se financia por privados, o porque se financia con Bonos del tesoro uruguayo, no importa, pero son inversiones para la sociedad de la sociedad, como es Paso Severino, como sería Casupá, como sería este Arazatí, como sería una futura planta desalinizadora que yo creo que vamos a tener que tener en algún momento del futuro no muy lejano, no dentro de tres generaciones sino dentro de esta generación que viene.

Esas son inversiones estatales, que por lo tanto la sociedad las hace y las evaluó como dijimos con sus criterios de rentabilidad propio y en la prioridad correspondiente. Pero después hay muchas inversiones privadas por ejemplo el tema del uso de los acuíferos. Hay que estudiar el acuífero al que se refiere Popelka, creo que es el acuífero Raigón, que está en la zona de San José. Un acuífero muy potente con poca profundidad. El famoso guaraní está mil metros, el acuífero Raigón está a 30-40 metros de profundidad y da pozos muy buenos 75.000 - 100.000 litros esas son.

Esas son en general, inversiones privadas que tienen un uso local privado. ¿Hasta qué punto vale la pena subvencionar las inversiones privadas? En alguna medida lo estamos haciendo con la declaratoria de interés Nacional de un proyecto de inversión que incorpore riego en cualquier cosa a través de la COMAP, tiene fuertes exoneraciones fiscales.

O sea, ya estamos dando ayudas ahí y quizás en un plan maestro se justifique dar más.

Así que yo creo que eso, más que digamos una opinión, creo que tiene que ser tema de un estudio multidisciplinario que realmente haga el plan maestro.

Porque si no, a mí me hace acordar, hablando como Cervantes, en un lugar de cuyo nombre no quiero acordarme, muy lejano y muy remoto, al Presidente de ese país que llevaba su economía en declive, le preguntaron ¿y qué plan económico están usando? Y la respuesta fue “Vamos viendo”. Bueno, yo antes decía eso es un enfoque amateur, pero me parece poético, “vamos viendo” es espectacular, como definición y uno puede aplicar el “vamos viendo” a cómo manejamos el agua, cómo manejamos la economía, cómo manejamos la inserción internacional. “Vamos viendo” es una manera de actuar.

Bueno, yo creo que Uruguay no tiene que aplicar eso para el tema del agua a futuro, tiene que ir a un plan Maestro multisectorial, estudiar todo de verdad, evaluar, planificar, darle el marco legal correspondiente, para revisar la institucionalidad y tocar todos los temas que hemos hablado y después financiar todo eso. Uruguay lo puede hacer.

María Dolores Benavente

Muchas gracias. Para Carlos Amorín

De todo el pantallazo de institucionalidad que nos dio, si se tuviera que jugar, la mejor institucionalidad ¿cuál fue? ¿la de los 90? Porque esta que tenemos ahora parecería que está confundiendo algunas cosas.

Carlos Amorín

Yo fui parte de la institución de Hidrografía en su momento y fui uno de los que se fue con DINAMA, convencido de que el tema de calidad de aguas tenía que quedar en Medio Ambiente. Y vuelvo a lo que descubrí con los años: es que hay dos aspectos de esto, la protección y la gestión. Para mí, el tema de gestión de los recursos hídricos, incluyendo el tema de calidad de agua y diría que casi desde el tema de calidad de aguas, tiene que verse del lado de la gestión; es decir, el agua desde el medio ambiente es un producto a conservar. Si uno mira lo que se habla del acuífero Guaraní, hay que preservarlo, hay que preservarlo; entonces, no lo usamos. Y no, evidentemente, no. Es un recurso económico, es un recurso social, es un recurso estético, es un recurso que tiene una cantidad de dimensiones y es un derecho, porque así está

establecido en nuestra Constitución y es importante que se tome agua para darle a la gente. Entonces, hay que mirarlo con un criterio de gestión, la mirada ambiental no es un criterio de gestión, es un criterio de protección, y eso es quizá lo que hemos confundido en estos años. Yo diría, no es que hemos querido confundir, quizá no lo analizamos tanto, no nos escuchamos muchas veces y para mí, es uno de los temas importantes;

Creo que tenemos que recuperar la gestión de agua desde una visión más independiente, decir, ojo, soy un firme convencido de que la dimensión ambiental tiene que estar, porque es un recurso, si bien es un recurso renovable, hemos sido capaces de estropearlo rápidamente. Es decir, los uruguayos en eso tenemos buena capacidad, pero creo que también hay que darle un valor de uso y eso es el paradigma de Medio Ambiente, el desarrollo sostenible, desarrollarnos dejando que los recursos estén en las mismas condiciones para las generaciones futuras.

María Dolores Benavente

Muchas gracias. Por último, había otra pregunta para Novoa, sin perjuicio que después los asistentes pueden preguntar más.

¿Qué papel jugaría el resto? O sea, si se toman dos litros de agua por día hay 2,5 gramos de sodio, ¿qué papel juega el resto de los alimentos? o sea ¿es posible con una dieta normal llegar a los cinco, no pasarse de los cinco gramos, o es prácticamente imposible porque uno consume esa sal de la nada de poquita cosa?

Oscar Noboa

Lo que parece claro es que, con educación, hay experiencias de que se puede bajar. De hecho, en grupos muy seleccionados, como son los pacientes con enfermedad renal, muchos pacientes llegan. ¿Cómo llegan? Lo primero que hay que entender es que el 80% o el 70% del sodio que consumimos ya está en los alimentos elaborados, procesados. Entonces no es la sal que yo le agrego, además, es la sal que viene en el queso rallado, en el ketchup, en la salsa de soja, en el caldo Knorr, perdón, que diga una marca, pero bueno, en esos concentrados que son muy salinizados, en los embutidos de los cuales somos afectados, en los quesos, en los enlatados. O sea, solo manejando eso, se puede. Pero, lo otro que tiene que aprender la persona que es un hipertenso severo, que tiene un infarto, es que tiene que elegir dónde va a poner la sal, que es una elección como el cine o la música. O sea, me gusta el jamón crudo. Bueno, ahí hay mucha sal, hay otras cosas que yo tengo que dejar, si quiero tomar eso. En realidad, distintas culturas han logrado en mayor nivel o menor nivel esa situación. Lo que es difícil es, arriba de eso, ya tener tres gramos o dos gramos y medio de sal. Eso es lo que ahora es difícil y más en invierno, donde la gente come ensopados o guisos, donde va a usar esta agua, que se va a calentar y va a concentrar el cloruro de sodio en el agua. Por lo tanto, hay medidas. Por ejemplo, las embarazadas que están en el contexto de programas del MIDES, o los pacientes con enfermedad renal crónica, que están recibiendo algo en su casa. El problema es hasta dónde tiene que llegar con eso para que llegue un agua de calidad y que no lo someta a un riesgo. Nosotros pensábamos, "bueno, ¿cómo se puede medir esto?" Y seguramente va a ser de la peor manera de medir eventos, tasa de eventos y mortalidad, exceso de eventos y exceso de mortalidad. Como cuando pensamos en el COVID que dijimos, bueno, si en el 2021 se murió más gente que en el 2022. Nos vamos a enterar con el diario el lunes, eso no nos debería pasar.

María Dolores Benavente

Muy bien, creo que hubo un consenso en que el enfoque tiene que ser multidisciplinario, que la institucionalidad es un factor importante y que la comunicación de eso de que haya gente que

es hipertensa y no lo sabe, entonces, cómo se va a cuidar si no tiene idea de que tiene el problema

Oscar Noboa

Ahí, la justificación: “no, llegué apurado”, “no, en realidad estoy nervioso” o “me peleé con alguien”, entonces me dio alto, pero no vuelvo al tema. Y es muy sencillo, es un aparato automatizado, que uno se puede comprar tener en casa y tomarse tres veces, descartar la primera y las otras dos tomarlas.

María Dolores Benavente

Y lo último de que es posible económicamente, Uruguay ha tenido experiencias de inversiones de porte. Y no todo lo tiene que hacer “papá Estado”. Tiene que fijar las reglas del juego, establecer los marcos, dar los estímulos que sean necesarios, o al menos las exoneraciones fiscales, pero hay que dejar a la iniciativa privada, que, como decía Luis en el sector forestal, dio tan buenos resultados.

Graciela Lagos

Nosotros tenemos ya grupos trabajando con Ingeniería y Ciencias, ya hace un tiempo, y hemos logrado un muy buen trabajo. La idea de que estemos todas las Academias, realmente para nosotros es muy importante, y que esto siga.

Así que, María Dolores, para vos es un desafío, tenés que seguir.