



22 de marzo de 2023, Día mundial del agua

Todos los 22 de marzo a partir de 1993 y por una disposición de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se conmemora el día mundial del agua para concientizar a la población sobre el cuidado de este recurso único, el que fue proclamado en 1992 en Río de Janeiro durante la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.

El 70 % del agua dulce del mundo se emplea en agricultura, el 22 % para usos industriales y el 8 % para uso doméstico.

Hay 2.200 millones de personas (el 27,5 %) que no acceden a agua potable y saneamiento y el déficit de tratamiento de aguas es alarmante. Por ello mueren 1.000 niños por día por enfermedades vinculadas con la calidad del agua, situación que nos avergüenza..

El riego es una tecnología casi contemporánea con la aparición de la agricultura, hay datos de que hace más de 7.500 años, se practicó en la Mesopotamia entre el Tigris y el Éufrates.

En el mundo, según la Comisión Internacional de Riego y Drenaje (International Commission of Irrigation and Drainage, www.icid.org), se riegan 328 millones de has que representan el 20 % de la superficie agrícola global y proveen cerca del 50 % de los frutos de la agricultura. La superficie bajo riego en el mundo pasó de 158 millones de has en 1970, a 258 millones de has en 1990 y a esos 328 actuales.

Si bien el riego en el mundo ocupa el 20 % del área agrícola, es desuniforme y en Asia con 130 millones de has bajo riego representa el 41 % de su área, en América el 13 %, en Europa el 9 %, en Oceanía el 7 % y en África solo el 5 %.

Argentina con una tasa de crecimiento muy baja posee alrededor de 2,2 millones de hectáreas bajo riego, equivalente al 5,5 % de su agrícola, de las cuales el 600 mil has corresponden a riego presurizado y 1,6 millones a riego superficial. Este porcentaje es muy bajo sobre todo considerando que más de dos terceras partes de nuestro territorio es árido o semiárido.

El 86,5 % del riego en el mundo es por sistemas de riego gravitacionales, el 10,8 % por sistemas de riego por aspersión, y el 2,7 % con sistemas de riego por goteo.

En el mundo para un requerimiento de riego de 1.500 km³ de agua se deben emplear 2.700 km³ de agua. Ya que la eficiencia de los sistemas que se emplean actualmente en el mundo es de solo el 56 %. El déficit de tratamiento de aguas urbanas e industriales genera contaminación y la baja eficiencia de los sistemas de riego en general implica un derroche inadmisibles de agua y de energía.

Baja eficiencia de aplicación de agua implica menor cantidad de materia seca (granos, fibras, frutas, vegetales, etc) producida por unidad de agua empleada. Tecnificar sistemas es la gran herramienta.

Que significa tecnificar? 1) Capacitar recursos humanos para manejar más adecuadamente los sistemas existentes, 2) Promover el uso de sistemas más modernos que rieguen con más



precisión empleando menos energía, 4) Sistemas de monitoreo que indiquen a los productores el momento apropiado de riego, 3) Empleo masivo de aguas residuales tratadas convenientemente para el riego de determinados cultivos.

La capacitación profesional es muy importante y por ello se lanza el Programa de FAUBA-EPG: Actualización en diseño y operación de Sistemas de Riego Presurizados, (<http://epg.agro.uba.ar/carreras/programas-de-actualizacion/actualizacion-en-diseno-y-operacion-de-sistemas-de-riego-presurizados/>)

Para regar es necesario contar con recursos hídricos que luego de satisfacer los requerimientos de uso doméstico, los caudales ecológicos que garanticen la vida acuática, la navegación de los ríos, la generación de energía eléctrica, los usos hedonísticos, etc, puedan ser empleados como riego integral en zonas áridas y semiáridas y riego complementario en zonas húmedas.

En ese aspecto nuestro país cuenta con abundantes recursos hídricos superficiales. Son 26,5 millones de litros por segundo los que circulan por todos los ríos de la Argentina, pero muy concentrados ya que 20 millones de litros por segundo lo hacen por la cuenca del Plata, el 84 % del agua superficial, pero la cuenca ocupa el 45 % de la superficie continental. El 16 % está en el 55 % del territorio continental.

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos, si bien no están absolutamente cuantificados en todo el país, se puede decir que es una fuente importante de agua. En la provincia de Buenos Aires más del 80 % del área bajo riego se abastece de perforaciones, en el caso de Mendoza el 75,2 % lo hace con agua superficial, Entre Ríos con el 52 % de agua superficial y Salta con un 91 % de agua superficial, sin embargo San Luis emplea para riego un 66 % de agua subterránea.

Esto indica que para cada ambiente hay una posibilidad y forma de resolver limitaciones, un caso es que no haber sido por las grandes obras de infraestructura hechas en Mendoza no podría regarse semejante porcentaje de la superficie actualmente bajo cultivo.

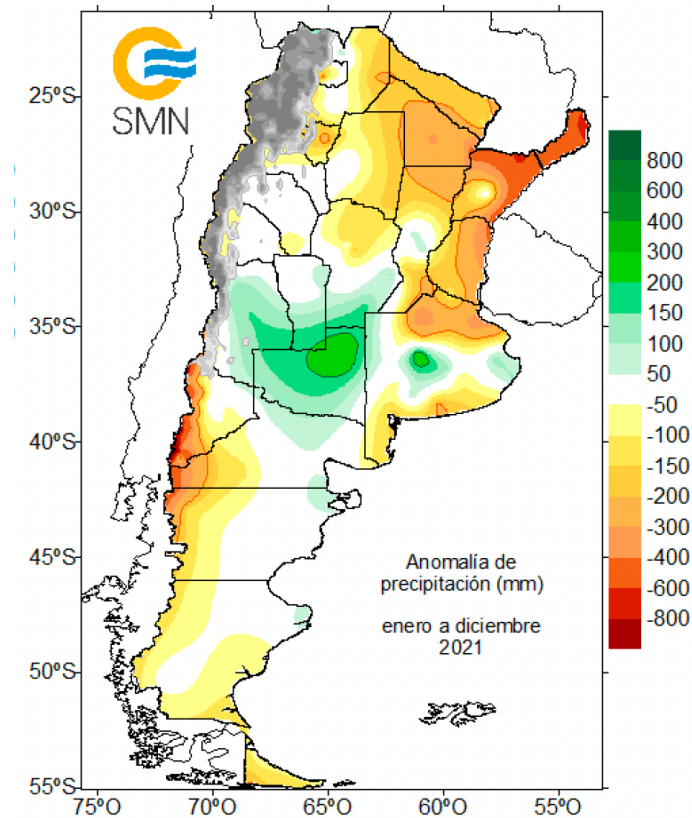
Esto nos interpela respecto de dos cuestiones: ¿Cuánta agua dulce va hacia el mar sin transformarse en materia seca? O sea ¿Cuánta riqueza estamos desaprovechando de generar? Cuantos puestos de trabajo de calidad no se están generando? Es notable recorrer la ruta 66 de oeste a este entre Denver y Colby y ver como los pueblos que realizan agricultura bajo riego son mas prósperos que los que lo hacen en secano.

Durante los últimos años el país ha sufrido varias periodos de sequías, a los que inclusive se les asigna responsabilidad en resultados electorales, sin embargo es baja la preocupación colectiva para regular los flujos de agua, tanto para desarrollar el riego en el país como no olvidarse que vivimos fenómenos extremos que hacen que en años padecemos sequias y luego excesos de agua que causan daños a personas y bienes. Infraestructura adecuada permitiría administrar los excesos, almacenando una parte de ellos y favoreciendo un escurrimiento de erosivo de los excesos, para contar con esos volúmenes de agua disponible para periodos secos.

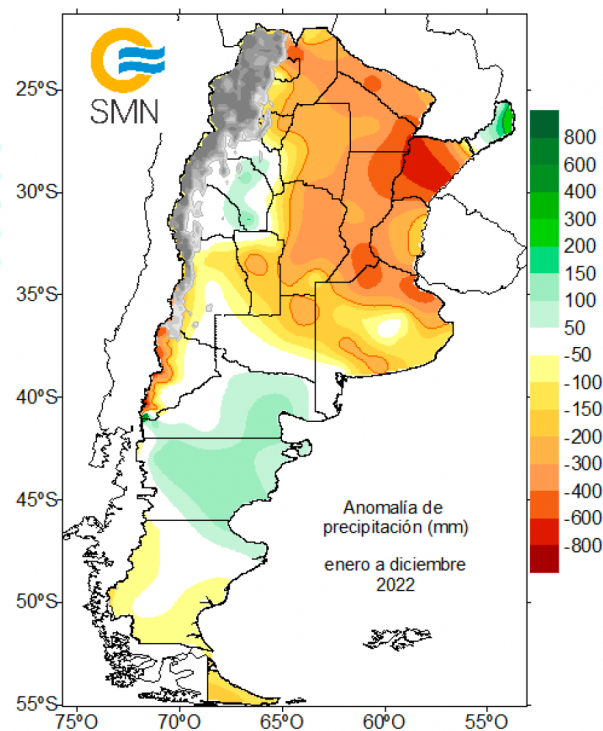


En la actual coyuntura nos preocupa la terrible seca que padecemos, estando todos a la espera al menos de un periodo de neutralidad.

Trabajando con datos del Servicio Meteorológico Nacional hemos obtenidos datos de anomalías ocurridas en determinadas provincias del país, para ver solo algunos ejemplos. Es así que en 2021 comienzan a verse algunas áreas en las los déficits empezaban a hacer notar:



Para el año 2022, la situación fue mucho más grave:



Esto sin dejar de mencionar que en enero y febrero 2023, las precipitaciones fueron causi nulas, condicionando finalmente a los cultivos de verano de manera notable.

Si resumiéramos en un cuadro lo ocurrido en 2021 las anomalías de precipitaciones, definiendo a las mismas como las diferencias respecto a la media, nos encontramos con la siguiente situación:

% Has afectadas por provincia y region 2021									
Anómalia (mm)	Has totales	Bs As	Córdoba	Santa Fe	Bs As Atlántica	Bs As Norte	Bs As Sur	Entre Ríos	Total
-500	200.923							3%	0,48%
-350	2.575.149	4%			6%	11%		18%	6,60%
-250	9.985.447	16%		26%	11%	48%		56%	30,32%
-175	7.501.642	23%		46%	19%	63%	2%	89%	48,14%
-125	10.920.385	39%	21%	61%	23%	70%	5%	98%	74,09%
-75	10.904.298	55%	45%	76%	43%	76%	29%	98%	100,00%
0	21.505.541								
75	10.428.017								
125	4.896.194								
175	2.314.641								
250	808.433								
Sup Anomalia Negativa:	42.087.844	has							
Sup total	68.468.000	has							
% Anomalia Negativa:	61,47%								
% Neutro	31,41%								
% Anomalia Positiva:	26,94%								

Como se observa el 61 % de la superficie de las provincias de Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, tuvieron menos precipitaciones que las medias. Para el año 2020, la situación fue la siguiente:



Has afectadas por provincia 2022

Anómala (mm)	Totales (has)	Bs As	Córdoba	Santa Fe	Bs As Atlántica	Bs As Norte	Bs As Sur	Entre Ríos	Total
-500	7.097.416	8%		34%	10%	20%		1%	10%
-350	23.129.232	20%	50%	90%	21%	35%		47%	37%
-250	12.887.740	33%	76%	100%	35%	75%	10%	86%	54%
-175	10.886.802	57%	90%		50%	97%	39%	100%	72%
-125	8.121.856	81%	96%		84%	100%	69%		87%
-75	2.866.962	88%	100%		100%		78%		93%
Sup Anomalía Negativa:	64.990.008	has							
Sup total	68.468.000	has							
% Anomalía Negativa:	94,92%								

94,92 % del área total de las cuatro provincias tuvo precipitaciones menores a la media. Cuando cuantificamos cuantos mm de menos hubieron en 2021 y en 2022, vemos hubo en promedio no menos de 166 mm menos de precipitaciones en 2021 y no menos de 277 mm en promedio en 2022, habiendo sido afectadas este último año más de 64 millones de has para las 4 provincias.

En el caso de Corrientes, los mm no recibidos por precipitaciones en 2022 fueron de 432 mm tal como se ve en las tablas siguientes.

Anomalía (mm/año)	Superficie con déficit (has)	
	Bs. As.+ S. Fe + Córdoba + ER	
Año	2021	2022
-500	200.923	7.097.416
-350	2.575.149	23.129.232
-250	9.985.447	12.887.740
-175	7.501.642	10.886.802
-125	10.920.385	8.121.856
-75	10.904.298	2.866.962
Total Anomalía negativa (has)	42.087.844	64.990.008
Superficie total 4 provincias (has)	68.468.000	68.468.000
% anomalía negativa	61,47%	94,92%
Sup con anomalía (has)	42.087.844	64.990.008
Déficit promedio (mm)	-166	-277



Provincia de Corrientes		
Anomalía de Pp ocurridas 2022 (dif respecto de la media)		
Anomalia (mm)	Sup afectada (has)	% acumulado
-500	4.204.745	47,13%
-350	3.479.006	86,12%
-250	485.001	91,56%
-175	415.495	96,22%
-125	228.755	98,78%
-75	108.767	100,00%
0		
Total (has)	8.921.769	
Déficit promedio (mm):	-432,64	

La capacidad de mejorar la gestión del agua en la agricultura normalmente se ve limitada por políticas inadecuadas, deficiencias en el desempeño institucional, insuficiente capacitación de recursos humanos, falta de estímulo a la inversión en sistemas de riego tecnificados y restricciones financieras.

La Huella hídrica, que es la cantidad de agua requerida para producir una unidad de un bien o servicio es una herramienta para que la sociedad conozca en que se emplea el agua dulce del planeta y pueda optar por bienes que la empleen más adecuada y eficientemente. Hoy en día hay empresas en Argentina que han certificado Huella Hídrica.

El verdadero salto cualitativo es que bajo riego la agricultura que se realiza es con otro paquete tecnológico el que permite no solo asegurar un umbral productivo más elevado sino aspirar a rendimientos muy elevados maximizando el buen uso del agua de riego, en lo concreto produciendo más unidades de producto por unidad de insumo empleado.

Se calcula que en Argentina se pueden regar potencialmente 10 millones de has ¿Que caudal continuo sería necesario para hacerlo ?

Caudal continuo requerido para 10 millones de has (m3/s) (277 mm en 120 días, con 70 % ef global, suponiendo siembras escalonadas)	3.817
60 % de agua superficial (m3/s):	2.290
40 % de agua subterránea (m3/s):	1.527

Para regar 10 millones de has proveyéndoles durante 120 días, de 277 mm, con una eficiencia global del 70 %, el caudal necesario es de 3.817 m³/s.

Considerando que el 60 % se riegue con agua superficial y 40 % con agua subterránea, se requerirían 2290 m³/s de agua superficial y 1527 m³/s de agua subterránea. Es de mencionar que este modelo plantea el riego complementario, razón por la cual los efectos del agua sobre el suelo son el resultado de la mezcla de aguas (la de lluvia y la de riego) y que un adecuado



manejo del requisito de lixiviación, es fundamental para el correcto manejo del agua de riego.

La cuenca del Plata 20.000 m³/s, que es 5 veces el caudal continuo requerido o bien los recursos hídricos superficiales del país que son 6,5 veces lo requerido.

Aun así, no debemos olvidar que los fenómenos extremos son por defecto como en este período y por exceso como cuando sufrimos inundaciones extremas hace pocos años. Esto nos plantea obras de infraestructura para almacenar parte de los excesos para sumarlos como fuente de agua y favorecer el escurrimiento de otra parte de ellos para evitar daños en épocas de anomalías positivas.

¿Qué valor perdió el país? Según la BCR: ¡Alrededor de 21 mil millones de dólares! ¿Y qué inversión en equipamiento de riego, aparte de las obras de infraestructura se requieren para regar 10 millones de has con riego por pivot y por goteo subterráneo?

Tipo de Sistema:	Costo/ha	U\$S
Inversión Pivot central para 70 % del area:	1.700	11.900.000.000
Inversión Riego por goteo subterráneo para 30 % del área:	2.700	8.100.000.000
Inversión en equipamiento de riego para 10 millones de has:		20.000.000.000

Paradójicamente menos de lo perdido en un solo año y es sabido que si tuviéramos estos sistemas instalados los umbrales productivos serían muy superiores al pasar a otro escalón de uso de insumos.

Es verdad que previamente debería resolverse la brecha cambiaria, los derechos de exportación, los impuestos a la importación de bienes de capital, establecer la amortización acelerada en inversiones de riego para favorecer la adopción de estas tecnologías en beneficio del país. A favor según los datos presentados es que son viables las inversiones, que hay agua suficiente y que lo producido tiene mercado.

No puede soslayarse la necesidad de promover también el uso de energías renovables para alimentar a estos sistemas de riego, los que pueden aportar al sistema eléctrico energía durante un periodo del año y demandarla en otro y no olvidarse que hay que diseñar y manejar cada sistema de riego de acuerdo al ambiente en que se encuentre y a los recursos disponibles.!

¡A quienes piensan que nos vamos a salvar con el petróleo mejor siembren con riego usando energías renovables!

Ing. Agr. Luciana Tozzini
Cátedra Riego y Drenaje
FAUBA

Ing. Agr. Fernando Vilella
Profesor Titular Agronegocios
Director Programa Bioeconomía
Director del Posgrado en Finanzas
Agropecuarias y Ambientales y el de
Bionegocios Sostenibles
Director Diplomatura en Bionegocios
Sostenibles
FAUBA

Dr. Ing. Agr. Alejandro Pannunzio
Profesor Titular Riego y Drenaje
FAUBA
Director del Posgrado en
Actualización en diseño y operación
de Sistemas de Riego Presurizados.
FAUBA