

EL NEXO EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, LA AGRICULTURA IRRIGADA Y LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Miguel, R.E.¹ y Gareis, M.C.²

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Catamarca La Rioja, Estación Experimental Agropecuaria Chilecito. Ruta de la Producción Km 7,5, Tilimuqui, Chilecito, La Rioja.

Universidad Nacional de Chilecito, Instituto de Ambiente de Montaña y Regiones Áridas, Julián Amatte 22, Chilecito, La Rioja
miguel.roberto@inta.gob.ar; gareiscecilia@gmail.com

Introducción

El Nexo entre el agua, la energía y los alimentos constituye un enfoque para el análisis de la interrelación, interdependencia y complejidad entre subsectores. Por lo tanto, la planificación y las acciones efectuadas en alguno de estos impacta de diferente manera e intensidad en los otros (Embid y Martín, 2017). En este contexto, la planificación y la gestión intersectorial del Nexo constituye una herramienta para el desarrollo sostenible y la protección del ambiente.

La agricultura irrigada fundamenta el consumo de agua y energía en función del tipo de cultivo, las precipitaciones –como aporte meteórico de agua– y la suplementación con agua superficial o subterránea. Para las fuentes subterráneas es necesario –a excepción de acuíferos surgentes o manantiales– la utilización de bombas que hagan asequible el recurso; mientras que el agua superficial conducida por canales utiliza la gravedad para captar, almacenar y distribuir el recurso. El siguiente punto de relevancia es el grado de tecnificación, un productor que aplique riego gravitacional no requerirá de energía, pero será menos eficiente y productivo en el uso del agua; mientras que uno que aplique sistemas por aspersión, micro aspersión o goteo requerirá de energía para presurizar el sistema, pero hará un uso más eficiente y productivo del agua.

La energía utilizada para riego –por fuera de la de fuente superficial y sistema de riego gravitacional– proviene básicamente de dos fuentes: fósil directa a partir del uso de combustibles en motores de combustión interna; y eléctrica, en el caso argentino distribuida a partir del Sistema Interconectado Nacional con dependencia en combustibles fósiles. Existe también energía aplicada desde sistema fotovoltaicos, pero a priori de baja relevancia. La información de uso de energía fósil directa para riego no se encuentra disponible en las bases estadísticas y por lo tanto este trabajo sólo considera a la energía eléctrica para riego, que se encuentra discriminada para algunos años a escala de provincia y departamento.

El objetivo de este trabajo es analizar las implicancias del Nexo en la agricultura irrigada a escala provincial a partir de la aplicación de un indicador de electrodependencia y profundizar sobre las particularidades a escala departamental en la provincia con mayor electrodependencia. Además, enunciar las limitaciones que dificultan el abordaje del Nexo.

Metodología

Para el análisis se recurrió a un indicador Nexo para vincular la interdependencia entre el riego y la energía eléctrica en la producción de alimentos (Miguel y Gareis, 2021). Se analizó información secundaria de superficie irrigada obtenida de FAO (2015) y consumos de energía eléctrica a escala provincial en la República Argentina (Secretaría de Energía, 2016). Con la información se aplicó el indicador de energía eléctrica consumida por hectárea bajo irrigación a escala provincial efectuándose interpretaciones de los resultados. Luego, se profundizó a escala departamental sobre la provincia con mayor dependencia energética para irrigación. Se utilizó información del Censo Nacional Agropecuario 2018 (CNA 2018) e información proporcionada por la distribuidora de energía. En base a las interpretaciones y apreciaciones efectuadas se pronuncian algunas limitaciones de datos e información que dificultan el estudio y análisis del Nexo.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los datos de superficie irrigada en Argentina y el consumo de energía eléctrica para riego para el año 2015. La provincia de Mendoza presenta la mayor superficie irrigada –excluyendo a Buenos Aires (374.000 ha) cuyo riego se basa casi en su totalidad en energía fósil directa y no incluida en este análisis– seguida por Jujuy y Córdoba en tanto que el mayor consumo de energía eléctrica lo lideran las provincias de Mendoza, La Rioja y Catamarca. La aplicación del indicador de energía eléctrica consumida en relación a la superficie irrigada evidencia que la provincia de La Rioja es la de mayor consumo de energía eléctrica para riego por hectárea, seguida por Mendoza, Catamarca y San Juan. Es probable que provincias como Córdoba y San Luis también cuenten con superficie irrigada por uso de energía fósil directa, situación que queda encubierta por falta de datos. La marcada electrodependencia de La Rioja para la producción de alimentos se debe a que gran parte de la superficie se irriga con agua subterránea explotada de acuíferos profundos, los datos de FAO (2015) indican que alrededor de 52 % se regaría con agua subterránea, dato que posiblemente subestime el uso de esta fuente ya que, para el año 2020, solo el departamento de Chilecito contaba con alrededor de 21.000 ha bajo riego con agua subterránea (AHI Grupo Argentino, 2020). Por otra parte, si bien Mendoza no presenta el grado de electrodependencia de La Rioja, el 25 % de su superficie se riega con agua subterránea y además parte de los regantes con fuente superficial presurizan para aplicar sistemas de riego por aspersión, microaspersión o goteo. Lamentablemente, la información disponible del CNA 2018 (Tabla 6.1) no discrimina la fuente de agua utilizada, sólo encontrándose disponible el tipo de sistema de riego utilizado (gravitacional, aspersión, localizado, otros) situación que limita la posibilidad de análisis.

Tabla 1.- Superficie irrigada y consumo de energía eléctrica para riego en provincias argentinas para el año 2015.

Provincia	Superficie regada ha	Energía para riego MWh/año	Indicador MWh/ha/año
La Rioja	51.738	155.508	3,01
Mendoza	276.324	474.138	1,72
Catamarca	61.847	50.416	0,82
San Juan	95.704	72.204	0,75
San Luis	76.437	42.368	0,55
Cordoba	102.000	32.970	0,32
Rio Negro	79.320	24.264	0,31
Jujuy	117.299	32.293	0,28
Resto	888.855	80.404	0,09
Total	1.749.524	964.565	0,55

Fuente: Sup. irrigada, FAO (2015); Energía, Secretaría de Energía (2016)

A fin de profundizar en el análisis, se abordó el Nexo a escala departamental en la provincia con mayor electrodependencia para irrigación: La Rioja. Los resultados muestran que Chilecito es el departamento con mayor superficie regada, seguido por Capital, Arauco y Famatina. Cabe destacar que la superficie según el CNA 2018 parece marcadamente inferior a lo informado por otros medios no oficiales. Los departamentos con mayor consumo de energía eléctrica para riego son Chilecito, Arauco, Capital y Castro Barros. La aplicación del indicador muestra que el Departamento de San Martín, localizado al Sur

de la provincia, consume 2.817 MWh/ha/año, estando tres órdenes de magnitud por encima del resto de los departamentos. Sin embargo, esta anomalía puede ser explicada al analizar con imágenes satelitales –Google Earth Pro– ya que se observa en el área unas 590 ha de sistemas por pivot contra las 0,3 ha especificadas en el CNA (2018) para ese año. De considerar las hectáreas observadas en las imágenes satelitales el valor del indicador para el departamento de San Martín sería de 4,77 MWh/ha/año. Excluyendo del análisis los datos muy posiblemente erróneos del departamento de San Martín, se observa que Castro Barros presenta la mayor electrodependencia para riego, seguido por Arauco, San Blas de los Sauces –que posee al igual que San Martín dudosos datos de superficie productiva– Chilecito y Capital. Tanto los departamentos Castro Barros, Arauco, Chilecito y Capital dependen casi exclusivamente de agua subterránea para riego y la principal diferencia en valor del indicador se debe a la profundidad del agua subterránea ya que, a mayor profundidad, mayor energía es requerida para elevar el agua a superficie.

Tabla 2.- Superficie irrigada y consumo de energía eléctrica para riego en departamentos de la provincia de La Rioja para el año 2018

Departamento La Rioja	Superficie regadas ha	Energía riego MWh/año	Indicador MWh/ha/año
Á. V. Peñaloza	4,0	0	-
Arauco	5.039	48.786	9,68
Capital	8.918	34.106	3,82
Castro Barros	270	3.507	13,0
Chamical	612	1,71	-
Chilecito	17.355	111.477	6,42
Famatina	2.275	1.495	0,66
Gral. Belgrano	140	0	-
Gral. F. Varela	1.302	153	0,12
Gral J. F. Quiroga	4,0	0	-
Gral. Lamadrid	28,6	143	5,00
Gral. O. Ocampo	203	0	-
Gral. San Martín	0,3	845	2.817
Independencia	-	0	-
R. V. Peñaloza	0,7	0	-
S.B.de Los Sauces	290	1991	6,89
Sanagasta	136	300	2,20
Vinchina	42,6	0	-

Fuente: Superficie irrigada, INDEC (2018); Energía, EDELAR, Com. Pers. 13 de enero de 2021 bajo Nota GPRR-0031/2021

El análisis de la información nacional y a escala de provincia de La Rioja pone en evidencia la variabilidad de información oficial y no oficial disponible que dificulta el análisis del Nexo. En cuanto a los datos de superficie productiva irrigada, distintas fuentes no son coincidentes, mientras que el informe FAO (2015) expresa en Argentina la existencia de 2,1 millones de hectáreas irrigadas, el CNA 2018 manifiesta un total de 1,36 millones de hectáreas bajo riego (INDEC, 2018a). A estas disparidades, se adiciona la dificultad de disponer de los datos de la fuente de agua utilizada para riego –superficial, subterráneas o mixta– independientemente del sistema de riego utilizado. Cabe destacar que en el CNA 2018 no se consideró a aquellas producciones que nunca comercializan sus productos o son para autoconsumo (INDEC, 2018b), situación que posiblemente enmascare las realidades territoriales de las economías regionales o incluso favorezca la no declaración “real” de los datos al censista por parte del productor. Esta situación queda evidenciada en La Rioja en varios departamentos, pero en especial en San Martín y San Blas de Los Sauces, donde las hectáreas relevadas no se conciben con las fácilmente observables a partir de imágenes satelitales de libre acceso en Google Earth Pro y que, por lo tanto, alteran la aplicación e interpretación de indicadores.

Respecto a la energía eléctrica, no se encuentran disponibles

desde el año 2016 (en fuentes de libre acceso) la información de consumo de energía a nivel nacional, provincial y/o departamental por tipo de usuario. La forma de acceder es a través de pedidos formales con notas a las distribuidoras provinciales de energía.

A la fecha no se posee información sobre generación y uso de sistemas fotovoltaicos en riego ni tampoco es posible acceder a datos de consumos de energía fósil directa en el riego, cuestión clave en provincia de Buenos Aires.

Conclusiones

La aplicación y análisis del Nexo agua, energía eléctrica y alimentos en la agricultura irrigada Argentina resulta de relevancia ya que numerosas provincias presentan marcada electrodependencia. La Rioja, debido a sus limitadas precipitaciones, escases de fuentes superficiales y la explotación de sistemas acuíferos profundos cuenta con un panorama de gran complejidad que requiere de planificación y de gestión intersectorial como herramientas para el desarrollo sostenible. El análisis a escala departamental evidencia que a mayor dependencia de agua subterránea y profundidad de los sistemas acuíferos, mayor es el valor del indicador de Nexo.

En cuanto a la información disponible, se advierte que diversas fuentes, oficiales o no oficiales, presentan disparidad en cuanto a la superficie irrigada en las provincias. Los datos del CNA 2018 muestran algunas deficiencias para el análisis del Nexo en especial en las economías regionales donde parte de las producciones no se comercializan o son para autoconsumo. En cuanto a la energía, no es posible acceder de manera libre y rápida a bases nacionales, provinciales y departamentales desde el año 2016.

Referencias

- AIH Grupo Argentino** (2020) Explotación intensiva de agua subterránea, ambientes diferentes, problemas semejantes. *Ciclo de Seminarios sobre Explotación Intensiva de Agua Subterránea*. Seminario N°2. 12 de noviembre de 2020. Expositores: Leandro Rodríguez Capítulo y Roberto Esteban Miguel. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rSiOvAywYDw&t=2310s> (último acceso el 25 de abril de 2023).
- INDEC** (2018a) Censo Nacional Agropecuario 2018. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Resultados definitivos. Disponible en: [cna2018_resultados_definitivos.pdf](https://www.indec.gov.ar/inec2018_resultados_definitivos.pdf) (último acceso 25 de abril de 2023).
- INDEC** (2018a) Manual del Censista. Censo Nacional Agropecuario 2018. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. 250 pp.
- Embid, A. y L. Martín** (2017). El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe. Planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias. *CEPAL Serie Recursos Naturales e Infraestructuras* (179):1-69.
- FAO** (2015). Estudio del Potencial de Ampliación de Riego en Argentina. Desarrollo Institucional para la Inversión. Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. UTF/ARG/017/ARG. 121 pp.
- Miguel, R.E., M.G. Capece y M.C. Garies** (2018) Análisis del recurso hídrico subterráneo en el Valle Antinaco-Los Colorados desde el enfoque del Nexo agua, energía y alimentación. M.C. XIV Congreso Latinoamericano de Hidrogeología, *X Congreso Argentino de Hidrogeología y VIII Seminario Hispano-Latinoamericano*. El agua subterránea y las ciudades. Planificación y gestión. 1era edición. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina. 179-187.
- Miguel R.E. y M.C. Garies** (2021). Diseño y aplicación de indicadores de dependencia energética vinculado al riego. III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente. Universidad Nacional de Hurlingham y Universidad Nacional de Moreno. 12 al 14 de mayo de 2021. Disponible en: <https://jornadasambiente.ar/libros-de-resumenes/> (Acceso 27.4.2023)
- Secretaría de Energía de la República Argentina** (2016). Anuario de energía eléctrica. Secretaría de Energía. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia> (Acceso 27.4.2023)