

RESEÑAS DE TESIS

Uso sostenible del agua en Mendoza. Estimación de la disponibilidad hídrica actual y escenarios futuros

*Tesis de Doctorado en
Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible
Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo
2017
232 páginas*

Alicia Elena Duek

*Investigadora
Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.
Instituto Nacional del Agua*

Introducción

En Mendoza el agua es el factor esencial para el desarrollo y, a su vez, es uno de los ejes estratégicos fundamentales para llevar adelante el ordenamiento territorial de la provincia. Una de las herramientas asociadas tanto a la gestión sustentable del agua como al ordenamiento territorial es el balance hídrico, entendiendo por éste a la relación cuantitativa entre la oferta y la demanda de agua dentro de un sistema y en un período de tiempo determinado. En este caso, estos sistemas son las cuencas hidrogeológicas de Mendoza, a saber: cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior, cuenca del río Tunuyán Superior y cuenca de los ríos Diamante y Atuel.

Sucede que no todas las demandas que conforman el balance hídrico han podido estimarse, a nivel macro, con una precisión aceptable. En lo que se refiere a la demanda industrial del agua en la provincia de Mendoza, se identifica un vacío de información cuantitativa.

El cálculo de la demanda hídrica por parte de las industrias manufactureras, particularmente alimenticias, para cada cuenca hidrogeológica de Mendoza, es un problema de investigación aún no resuelto. Consecuentemente, lo es también su estimación futura, mediante técnicas prospectivas y las actualizaciones y optimizaciones de las restantes demandas hídricas de la provincia. De modo que el objetivo general planteado para esta tesis es: proveer elementos para el ordenamiento territorial y la gestión sustentable de los recursos hídricos en Mendoza mediante propuestas orientadas a la asignación eficiente del uso del agua en el marco de escenarios futuros de escasez hídrica. Los objetivos específicos son: i) conocer el valor de coeficientes de consumo de agua en las industrias alimenticias de Mendoza; ii) conocer la demanda actual de agua por parte de las industrias alimenticias de la provincia; iii) identificar los cambios culturales y tecnológicos, relacionados con el uso sustentable de los recursos naturales, que operan en las industrias alimenticias mendocinas; iv) estimar las demandas actuales de agua por parte de los sectores agrícolas y poblacionales de Mendoza; v) contrastar la demanda de agua por parte de las industrias de alimentos con las restantes demandas de la provincia y vi) construir escenarios de uso sostenible del recurso hídrico para cada una de las demandas y en cada cuenca de Mendoza.

En concordancia con los objetivos formulados, se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo: i) el conocimiento de los coeficientes (volumen de agua utilizada/producto elaborado o volumen de agua utilizada/materia prima procesada) para las diferentes ramas de actividad de la industria alimenticia de Mendoza sirve para estimar la demanda hídrica por parte de las industrias de alimentos en la provincia; ii) la demanda de agua industrial actual y futura en Mendoza, tomada en términos relativos, incide en pequeña medida en los cambios de la demanda hídrica total en las cuencas de la provincia, mientras que el uso para riego agrícola impacta más notoriamente en ella; iii) los principales factores que inciden en los cambios en la demanda de agua y su proyección futura son las eficiencias de los usos sectoriales y iv) algunos establecimientos de industrias alimenticias de Mendoza llevaron a cabo un cambio cultural y tecnológico en el uso del agua que apunta a su sostenibilidad.

Metodología

Se realizaron entrevistas en profundidad a informantes calificados de diversos organismos de Mendoza y a personal idóneo de diversos establecimientos industriales alimenticios, los cuales fueron visitados.

Para conocer la demanda actual de agua por parte de las industrias alimenticias de Mendoza, se recurrió tanto a fuentes de información primaria como a diversas fuentes de información secundaria. Se utilizaron coeficientes de consumo de agua obtenidos a partir de una muestra dirigida de establecimientos industriales, en los cuales se entrevistó a personal calificado para estimar dichos coeficientes de las industrias por rama de actividad. También se emplearon coeficientes internacionales, nacionales y locales para construir escenarios de uso sostenible del recurso hídrico. Tanto las demandas actuales como las proyectadas se presentan desagregadas a nivel cuenca hidrogeológica de la provincia.

En lo que respecta a la demanda de agua por parte del sector agrícola en Mendoza, se calculó como la suma de las demandas de agua superficial y de agua subterránea para cada cuenca hidrogeológica. Las variables tenidas en cuenta para estimar dichas demandas fueron: la superficie cultivada, la proporción de hectáreas regadas con agua superficial o subterránea, según corresponda, las necesidades netas de agua de cada cultivo y las eficiencias internas y externas de riego para cada cuenca.

En relación a la demanda de agua por parte del sector poblacional, ésta abarca tanto la residencial como aquella correspondiente a los comercios. Las variables tenidas en cuenta fueron: la población que cuenta con agua de red en la vivienda, la población que, si bien no cuenta con agua de red, dispone de cañería en la vivienda, el consumo per cápita y las pérdidas por conducción y distribución.

Se construyeron cuatro escenarios de demanda de agua, tanto para el sector agrícola como para el poblacional. Para el primer escenario se estimó la demanda actual correspondiente a dichos sectores; para los tres escenarios restantes se utilizaron eficiencias internas y externas potenciales de riego, consumos potenciales de agua per cápita y pérdidas potenciales por conducción y distribución. Posteriormente, se calculó la demanda total de agua en Mendoza como la suma de las demandas estimadas previamente, es decir, las correspondientes a los sectores agrícola, poblacional y de industrias alimenticias. Por último, se estudió la incidencia de las eficiencias sectoriales en la demanda y en su ahorro.

Resultados y discusión

Las demandas actuales de agua en Mendoza fueron estimadas para cada sector en cada capítulo de esta tesis. La tabla 1 resume los principales resultados encontrados y en ella puede observarse que la demanda actual de agua en Mendoza es de 6.147,9 hectómetros cúbicos por año, de los cuales 3.008,4 se concentran en la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior, 2.081,6 corresponden a la demanda en la cuenca de los ríos Diamante y Atuel y los 1.057,9 restantes, al volumen demandado en la cuenca del río Tunuyán Superior.

Tabla 1. Demanda actual de agua en Mendoza, según cuenca y por tipo de demanda

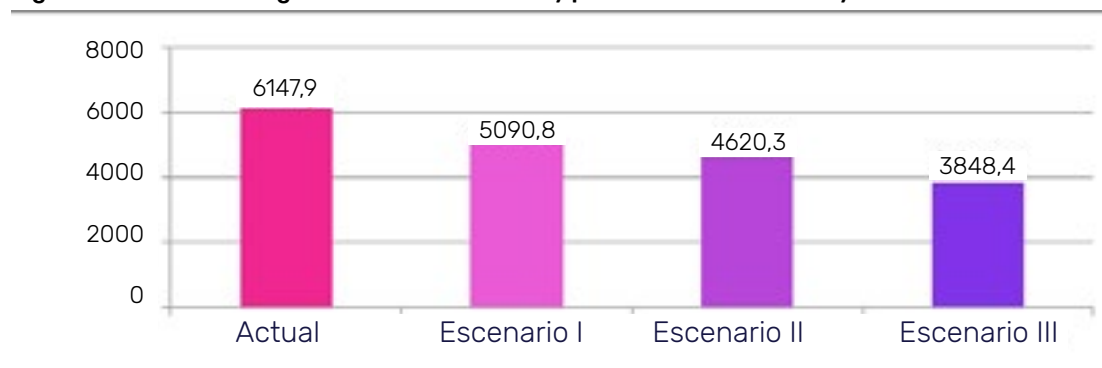
Tipo de demanda	Demanda de agua (hm ³ /año)					
	Cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior	Cuenca del río Tunuyán Superior	Cuenca de los ríos Diamante y Atuel	Total Mendoza		
				hm ³ /año	%	
Industrias alimenticias	9,9	3,2	6,5	19,7	0,3	
Sector agrícola	2.767,4	1.045,9	2.036,3	5.849,6	95,2	
Sector poblacional	231	8,9	38,7	278,6	4,5	
Total	hm ³ /año	3.008,4	1.057,9	2.081,6	6.147,9	-
	%	48,9	17,2	33,9	-	100

Fuente: elaboración propia en base a datos de fuentes de información primaria y secundaria.

Se observa que el 95,2 % de la demanda de agua en la provincia corresponde al sector agrícola, 4,5 % es lo demandado por el sector poblacional (residencial y comercial) y 0,3 % se refiere a lo demandado por las industrias alimenticias.

En relación a los escenarios de uso sostenible del recurso hídrico, en la figura 1 se visualizan, de manera comparativa, la demanda actual de agua para el total provincial con aquellas demandas arrojadas por los escenarios I, II y III.

Figura 1. Demanda de agua en Mendoza, actual y para los escenarios I, II y III



Fuente: elaboración propia en base a datos de fuentes de información primaria y secundaria.

El escenario I asume que se ejecutan obras tendientes a perfeccionar la infraestructura de canales de riego, ya sea revistiéndolos o impermeabilizándolos, y de manera simultánea, se realizan mejoras en la totalidad de las redes de conducción y distribución. De este modo, la demanda de agua en la provincia de Mendoza sería de 5.090,8 hectómetros cúbicos por año. Por su parte, el escenario II supone que se reducen al mínimo los consumos de agua en las industrias alimenticias, se adoptan técnicas de riego presurizado por goteo en la totalidad de la superficie cultivada y, al mismo tiempo, se consideran consumos per cápita potenciales para cada cuenca. En este caso, la demanda de agua en la provincia podría disminuirse hasta 4.620,3 hectómetros cúbicos anuales. Bajo los supuestos del escenario III, la demanda hídrica lograría reducirse

hasta 3.848,4 hectómetros cúbicos por año, lo cual sería posible si se implementaran de manera simultánea las medidas de los escenarios I y II.

Al efectuar un análisis de las variables, tanto internas como externas, que repercuten en la demanda total de agua en Mendoza, es posible asegurar que la que mayor incidencia tiene es la eficiencia interna de riego. En este sentido, se calcularon los ahorros de agua, en términos porcentuales marginales, en función de mejoras de un 1% de la eficiencia interna de riego con respecto a la eficiencia actual, para cada cuenca hidrogeológica de la provincia. Se obtuvieron funciones cuadráticas crecientes a tasa decreciente, lo que significa que los primeros puntos porcentuales de mejora en la eficiencia tienen un impacto relativo mayor sobre el ahorro de agua que los últimos puntos porcentuales. Asimismo, se concluye que para una misma mejora en la eficiencia interna de riego, el ahorro de agua será mayor en la cuenca de los ríos Diamante y Atuel que en las restantes, mientras que el menor ahorro se producirá en la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior. Esto es debido a que, actualmente, en la cuenca sur se presentan las más bajas eficiencias de riego, es decir que en dicha cuenca es donde mayores mejoras potenciales se podrían alcanzar si se implementaran prácticas de uso sostenible del recurso hídrico.

Conclusiones

Actualmente, en la provincia de Mendoza los tres principales sectores (agrícola, poblacional e industrias alimenticias) demandan un volumen de agua de 6.147,9 hectómetros cúbicos por año, de los cuales el 95,2% corresponde al sector agrícola, el 4,5% al sector poblacional y el 0,3% a las industrias alimenticias. En la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior se concentra la mayor demanda, que representa el 48,9% del total, seguida por la cuenca de los ríos Diamante y Atuel, con el 33,9%, y el 17,2% restante correspondiente a la cuenca del río Tunuyán Superior.

Si se optimizaran las variables externas (eficiencia externa de riego y pérdidas por conducción y distribución del agua potable), la demanda podría reducirse a 5.090,8 hectómetros cúbicos por año, lo que implica una merma del 17,2% respecto del agua demandada actualmente. En cambio, si se alcanzaran valores potenciales de las variables internas (eficiencias sectoriales), el volumen de agua demandado podría disminuirse hasta 4.620,3 hectómetros cúbicos anuales, generando un ahorro del 24,9% en relación a la demanda actual. Si se consideran eficiencias potenciales, tanto internas como externas, en los tres sectores demandantes, se alcanzaría un escenario óptimo, reduciendo la demanda a 3.848,5 hectómetros cúbicos por año, con el consecuente ahorro del 37,4% respecto del volumen actualmente demandado.

Finalmente, es posible afirmar que la variable que más incide en la demanda total de agua es la eficiencia interna de riego. Mejoras en los primeros puntos porcentuales de la eficiencia de riego tienen un impacto mayor sobre el ahorro de agua que aquellas que se producen sobre los últimos. Para una misma mejora en la eficiencia interna de riego, el ahorro de agua será mayor en la cuenca de los ríos Diamante y Atuel que en las restantes, mientras que el menor ahorro se producirá en la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior.