

Gestión del agua subterránea en el centro-este de La Pampa: una propuesta de actuación ante factores de incertidumbre hidrológica

Carlos Schulz⁽¹⁾, Eduardo Mariño⁽¹⁾, Pablo Dornes⁽¹⁾, Eduardo Castro⁽¹⁾⁽²⁾ y Cristina Dapeña⁽³⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina, Avda Uruguay 151, 6300, Santa Rosa, La Pampa. TE. (+54)(2954) 425166

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina. Coronel Gil 353, 6300, Santa Rosa, La Pampa.

⁽³⁾ Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS, CONICET-UBA), Argentina. Pabellón INGEIS - Ciudad Universitaria - Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina. T.E.: (+54) (11) 4783-3021/2/3

Mail de contacto: cjschulz@exactas.unlpam.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo pretende introducir una discusión de una compleja situación hidrológica de la región Centro-Este de La Pampa, donde las peculiares características hidrológicas del ámbito subhúmedo-seco siempre han trasladado una situación al campo social y económico que hay que solucionar. Ante esta situación, las aguas subterráneas juegan un papel sumamente importante en estas condiciones de incertidumbre y se establecen como un recurso importante moderador en la planificación en un área de extrema fragilidad hidrológica. Por eso se pretende que, a partir del conocimiento hidrogeológico se pueda comprender y corregir la actividad socio económico de la región. Como resultado se demuestra que es posible obtener elementos de gestión en un área de extrema variabilidad hidrológica, con un factor importante de incertidumbre, a partir del conocimiento y trasladar los mismos a la actividad socio económico de la región y a su vez que sirvan como soporte para la toma de decisiones.

Palabras clave: La Pampa, Gestión, Agua Subterránea

ABSTRACT

This paper aims to introduce an analysis of a complex hydrological situation of the Central-East of La Pampa, where the peculiar hydrological characteristics of field-dry subsumed always been perceived as a serious problem that is transferred to the social and economic fields to be solve. In this situation, groundwater plays a major role in these conditions of uncertainty and constitutes a regulatory element of planning in an area of extreme fragility hydrological from knowledge, and moves them to the socio economic development of the region. As a result it is shown that it is possible to obtain management elements in an area of extreme hydrological variability, with a factor of uncertainty based on knowledge and move them to the socio economic development of the region and in turn serve as support for decision.

Keywords: La Pampa, Management, Groundwater

Introducción

Cuando se hace referencia a regiones, semiáridas y Subhúmedas del planeta se está denominando, indudablemente, áreas que carecen del agua en cantidades suficientes como para satisfacer sus variadas necesidades. Sin embargo, estas áreas poseen características ecosistémicas que las diferencian nitidamente de otras. Así, por ejemplo, es posible destacar en ellas el tipo de vegetación que sustentan, la fragilidad manifiesta de los ecosistemas inmersos, la

presencia de poblaciones humanas que viven con escasos recursos de agua y la escasa importancia económica que se les asigna, salvo que dichas áreas contengan recursos naturales valiosos no renovables (oro, cobre, plata, petróleo, etc.), o sean zonas destinadas al turismo o a actividades de otra índole, como las militares o la experimentación científica. De igual forma, estas áreas se caracterizan por la presencia importante de procesos de desertización, todo lo cual hace más drásticas las condiciones de vida de las poblaciones que las habitan. Problema que se ve agravado

cuando la poca agua disponible se ve restringida por el contenido de elementos minerales en exceso que la torna no apta para determinados usos.

En el marco descrito, el elemento diferenciador de estas zonas, lo constituye la carencia de recursos hídricos, los cuales son aportados de forma irregular, en cantidades bajas o muy bajas, y con importantes grados de torrencialidad, con lo que se configura un cuadro difícil de predecir. Asimismo, las poblaciones ligadas a estos territorios y los consiguientes usos que hacen del agua, provocan una demanda social de regulación de este recurso, lo que hace que en innumerables ocasiones se den fuertes conflictos entre personas, comunidades y países, dada la importancia estratégica del agua para el crecimiento económico de estas regiones.

Lo anterior configura un contexto en donde se aprecia, por una parte, una alta demanda de recursos hídricos, y por la otra, una escasa oferta natural. Las situaciones descritas generan irremediablemente, más temprano o más tarde, conflictos de todo tipo, a los que se debe responder con esquemas de solución. Para ello, se requiere una cultura que supere tales enfrentamientos, definida por la reflexión y la acción, generadoras ambas de una adecuada tecnología social (Pizarro Tapia 1999).

Por otra parte según Auge (2004), hay un componente biológico natural que tiende a mantenerse en equilibrio con el ambiente y el resto de los recursos naturales (agua, suelo, aire). Pero el instalado artificialmente (cultivos, plantaciones) y las prácticas y actividades desarrolladas por el hombre arado, riego, drenaje, fertilización, fumigación, construcciones urbanas, viales, e hidráulicas y otras como basurales, industrias, efluentes, etc.) son las que generan las mayores alteraciones en el comportamiento del Recurso Hídrico subterráneo. En este sentido, los parámetros más afectados son la reserva, la productividad y la calidad.

Dentro de este contexto se ubica la región noreste de La Pampa donde ante un cambio mínimo en el régimen pluviométrico implica periodos de sequía o inundaciones, con un efecto sumamente importante en las economías regionales que descansan en las aguas subterráneas como elemento amortiguante para cualquiera de los usos. Por supuesto que ante determinadas situaciones el conocimiento de la hidrología en un área de llanura, el factor de incertidumbre hídrica, las implicancias sociales que esto conlleva y las decisiones que se tomen en la gestión tienen un camino en común: el uso

sustentable de un recurso que, escaso, es el único que mantiene la vida y la producción en el área.

El área de estudio seleccionada se ubica en el NE de La Pampa, delimitada por el meridiano de 64°00' al Oeste y el límite con la provincia de Buenos Aires y los paralelos de 35°00' al Norte y 36°50' al Sur. La zona tiene una longitud norte-sur de aproximadamente 100 km, y un ancho medio de 40 km, lo que hace una superficie de unos 4000 km² (Fig. 1).

Geomorfológicamente corresponde a la subregión "Planicies Medanosas" o a la unidad "llanura pampeana de modelado eólico superimpuesto y desde el punto de vista fisiográfico y en sentido regional, puede

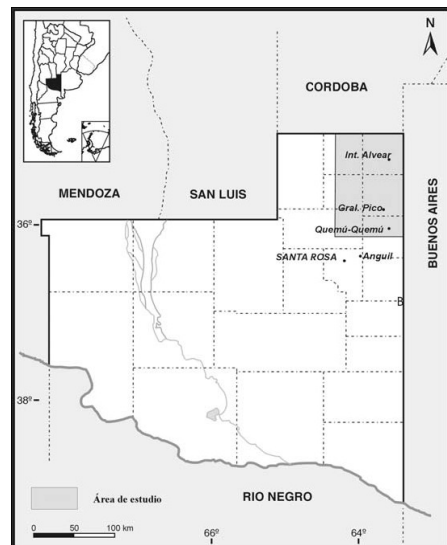


Figura 1. Ubicación del área de estudio

considerarse como una extensa llanura con suave pendiente hacia el Este, con un gradiente del orden de 0,4 m/km (Cano et al., 1980). Sobreimpresas a este relieve muy uniforme se destacan, a lo largo del sector central de la región y con un rumbo aproximado NNW-SSE, geoformas medanosas elongadas o médanos aislados que hacia el Sur del área se enmascarar con otra alineación de rumbo transversal. Las geoformas mayores de rumbo NNW-SSE, se presentan como "dorsales" positivas y uniformes de importante extensión longitudinal, que limitan por el Oeste con amplias depresiones subparalelas y de carácter endorreico, en tanto que hacia el Este engranan suavemente con el ambiente de llanura. En

algunos sectores se presenta una alternancia de franjas con relieve positivo y negativo, en tanto que en otros se trata de elevaciones aisladas entre las cuales se disponen pequeños bajos ocupados por lagunas, ocasionalmente según la situación hidrológica imperante.

Es importante recalcar la importancia que tienen los datos históricos para el estudio de las aguas subterráneas y su posterior gestión. Los mismos datan desde el año 1970 principalmente por la necesidad de obtención de agua potable para los pobladores de la región. Desde el punto de vista del aprovechamiento sustentable del recurso también se estudian los mecanismos de recarga del sistema acuífero. Actualmente, las aguas subterráneas son el único recurso de abastecimiento de agua de toda esta área bajo estudio.

La situación hidrológica en el área es controvertida. Por un lado existe una necesidad de localizar nuevas fuentes de agua potable de buena calidad para abastecer la población habitante de la región y los usos productivos, así como conocer el volumen de explotación correcto a fin de no agotar o dañar el recurso. Por otro, se presentan periódicamente eventos extremos como sequías o inundaciones donde los déficits o excesos hídricos ocasionan daños de distinta índole, sumados a grandes pérdidas económicas. Para estos casos puntuales se han realizado estudios para mitigar esas situaciones, evaluar los impactos ambientales y lograr un manejo integrado de la cuenca.

El agua de lluvia, la subterránea y la superficial son parte del mismo ciclo hidrológico, por lo tanto, se considera de suma importancia obtener un modelo de funcionamiento de la dinámica del agua superficial y subterránea y la interacción entre ambas a fin de lograr un uso sustentable del recurso hídrico de la región. La caracterización ambiental que incluye el uso que el hombre ha realizado históricamente y actualmente de estos ambientes, complementará y permitirá inferir sobre diferentes situaciones en el mismo modelo (Moscardi, 2010).

Estos factores dividen a la Provincia en tres regiones hídricas con gran contraste entre ellas, subhúmeda-seca con una deficiencia de -20 mm anuales ubicada al este, una región semiárida que se encuentra entre los -20 y -40 mm de deficiencia anual en el centro de la Provincia y una región seca por debajo de los -40 mm (Cano et al., 1980). Es a partir de estas regiones que se podemos analizar a la hidrogeología de La Pampa como tres grandes áreas. Por supuesto que la de mejor producción, ya sea desde el punto de vista de la calidad

como de la cantidad, se encuentra en el Centro-Este de la provincia, con algunas áreas de significativa importancia. A esta zona la podemos ubicar en el límite Sur-Oeste de la llanura Pampeana donde la hidrodinámica del agua subterránea tiene particularidades hidrológicas particulares. Es por todo esto que se impone en estos casos el concepto de región hídrica como manejo integral en la planificación y gestión de los Recursos Hídricos y no de acuífero como expresión hidrogeológica.

Es a partir de lo mencionado anteriormente que se puede puntualizar que, como en toda el área de la llanura pampeana, no se encuentra una división de las aguas definida con claridad, lo que complica aún más el establecimiento de un orden hidráulico. Las divisorias, en muchos de los casos, son dinámicas y depende de la distribución espacial, magnitud y duración de los eventos de las lluvias.

Las pendientes oscilan entre 1/1000 a 1/10000. Las geoformas suaves, la incertidumbre en la recarga y el variación, en los últimos 30 años en los regímenes de lluvia, presentan una fragilidad importante en las disponibilidades hídricas. Por un lado en años húmedos, la precipitación excede la evapotranspiración y como estos excesos no pueden ser drenados por el flujo subsuperficial, el nivel freático se eleva hacia la superficie del terreno donde escurren hacia los bajos que, cuando se llenan, producen escurrimientos superficiales o inundaciones, el rápido cambio en la cultura de los consumos del agua, el cambio en los sistemas productivos, etc. con una consecuencia ambiental importante. Por otro lado, una merma en las precipitaciones se traduce rápidamente en un descenso de los niveles freáticos, la desaparición de las lagunas, el incremento en los consumos de agua y una resistencia de los sistemas socioeconómicos a volver a este tipo de condiciones hidrológicas propias de la región.

Se puede decir entonces que muchos conceptos de la hidrología clásica, por sí mismo no pueden explicar por ahora la hidrodinámica del agua subterránea en esta zona. Esto nos crea un problema aún mayor y nos obliga a un conocimiento regional aún más acabado. Es aquí donde cobra dimensión en la zona de llanura el concepto de *región hídrica*, palabra poco incorporada en la hidrogeología clásica y en las legislaciones vigentes y además resistidos por muchas autoridades de aplicación de ámbitos provinciales que, si bien está contemplada en muchas legislaciones vigentes a la hora de actuar este criterio no se emplea. Se reconocen a las cuencas y regiones hídricas

como los espacios geográficos para la gestión de las aguas y la integración de la política ambiental, sin perjuicio de la división político territorial de la Provincia (Ughetti, E et al., 2011).

En este marco, el presente trabajo, pretende realizar un análisis de la situación de la zona subhúmeda-seca y semiárida de La Pampa ubicada en el Centro-Este de la misma y que las caracterice someramente desde una perspectiva hidrológica y social. Posteriormente, se propondrá un marco estratégico de actuación, que tienda secuencialmente a una adecuada gestión del agua, con el fin de superar la situación de conflicto que pudiera surgir.

En la región Este Centro Este de la Provincia de La Pampa esta variabilidad climática se constituye en una zona de transición entre subhúmeda y árida y es un factor fundamental a tener en cuenta en la gestión del agua, causando incertidumbre para la parte de la población que depende, en el aspecto productivo, exclusivamente de la precipitación anual. En estas áreas de riesgo la variabilidad climática también influye fuertemente, tanto en la disponibilidad de recursos hídricos, como en el manejo del agua, dependiendo también de otros factores climáticos, como por ejemplo las heladas. En algunos lugares esta variabilidad se encuentra fuertemente vinculada con los fenómenos hidrológicos que originan alta o baja temperatura en la región.

A partir de estos conceptos podemos decir que, tanto el sistema productivo agrícola ganadero, como el consumo por parte de la población es pluvio-dependiente, directa o indirectamente, ya que la ocurrencia de una variabilidad climática en la zona causa sequías en algunos años y exceso de agua o inundaciones en otros, en otras palabras, este tipo de gestión puede contribuir a indicar la probabilidad de anomalías climáticas (por ejemplo asociadas a un año Niño o Niña) y sus efectos sobre el desarrollo de una sequía (afectando principalmente al secano) y sobre las lluvias que afectan el manejo de los acuíferos (recarga).

También la recarga juega un papel sumamente importante ya que es muy sensible a las altas precipitaciones y de manera intensiva con ascensos rápidos de los niveles freáticos. Pero es muy importante destacar el comportamiento de la misma en toda la región, donde se observa la oscilación de tres freatógrafos ubicados en tres sectores distantes 50 km uno de otro con ciclos iguales (Figura 2).

Todo ello verifica la trascendencia de la existencia de un recurso hídrico subterráneo con importantes limitaciones en cantidad y calidad. Así, parece evidente que debiese existir un objetivo global que tienda, por medio de estrategias adecuadas, a la preservación de los recursos hídricos en cantidad y calidad, en términos temporales y espaciales.

En cualquier caso ésta es una razón más para disponer de una red de control hidrogeológica adecuada que detecte los cambios hidrológicos tanto sobre los aspectos relativos a la cantidad y a la calidad, como a los ecológicos y ambientales. Y sobre la operación del proyecto correspondiente. Nunca se insistirá suficientemente en la importancia de los datos en hidrología y en la necesidad de plantear y operar adecuadamente las redes hidrológicas y organizar las bases de datos. Sin datos hidrológicos adecuados no es posible hacer una buena planificación hidrológica.

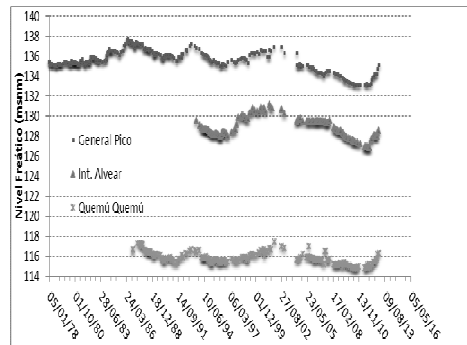


Figura 2. Variación piezométrica

Marco Hidrogeológico

El principal recurso del agua en la región lo constituye el acuífero Pampeano con carácter predominantemente acuitado, lo constituye la formación Cerro Azul (Linares, et al.;1980) y a la que podría asignarse una edad del Mioceno Superior (Goin et al, 2000). Ésta se caracteriza por constituir una secuencia sedimentaria integrada por arenas muy finas y limosas, en sus términos superiores, en tanto que en profundidad se hace más limosa hasta limo-arcillosa. Esta formación está cubierta por una capa arenosa eólica de espesor variable de granometría gruesa en la base y de fina a media en la mayor parte del perfil. En algunos sectores esta capa tiene una potencia muy reducida y no participa como roca almacén del agua subterránea pero incide fundamentalmente en el proceso de infiltración del agua de lluvia.

Si bien el escurrimiento subterráneo regional es hacia el Este, la configuración geomorfológica expuesta determina distintas situaciones en cuanto a la dinámica del agua subterránea. Las formas elevadas del relieve se comportan como áreas de recarga, en tanto que las depresiones de ubicación inter medanosas actúan como áreas de descarga, formando lagunas o bañados, permanentes o temporales. Las áreas de conducción se localizan en los sectores intermedios entre los anteriores, tienen un relieve predominantemente llano y pendiente oriental. Las áreas de recarga constituyen importantes acuíferos para la región, algunos de ellos objetos de explotación intensiva o parcial, para la atención de servicios públicos de provisión de agua potable. Su baja salinidad y contenido aceptable de elementos perniciosos se extiende solamente hasta profundidades de 25 ó 30 m, más allá de las cuales, si bien se mantiene un contenido salino apropiado, se hace notorio el incremento, tanto del flúor como del arsénico. Las aguas de descarga, por el contrario, resultan en muchos sectores, prácticamente inaprovechables, tanto por los elevados tenores salinos o por excesos marcados de los oligoelementos mencionados, aun en aguas de moderada salinidad.

Si bien el escurrimiento subterráneo regional es hacia el Este, la configuración geomorfológica expuesta determina distintas situaciones en cuanto a la dinámica del agua subterránea. Las formas elevadas del relieve se comportan como áreas de recarga, en tanto que las depresiones de ubicación intermedanasas actúan como áreas de descarga, formando lagunas o bañados, permanentes o temporales. Las áreas de conducción se localizan en los sectores intermedios entre los anteriores, tienen un relieve predominantemente llano y pendiente oriental. Las áreas de recarga constituyen importantes áreas dentro de los acuíferos para la región, algunos de ellos objetos de explotación intensiva o parcial, para la atención de servicios públicos de provisión de agua potable. Su baja salinidad y contenido aceptable de elementos perniciosos se extiende solamente hasta profundidades de 25 ó 30 m, más allá de las cuales, si bien se mantiene un contenido salino apropiado, se hace notorio el incremento, tanto del flúor como del arsénico. Las aguas de descarga, por el contrario, resultan en muchos sectores, prácticamente inaprovechables, tanto por los elevados tenores salinos o por excesos marcados de los oligoelementos mencionados, aun en aguas de moderada salinidad.

Los acuíferos alojados en ambiente medanoso son los principales recursos hídricos con que cuenta la provincia de La Pampa para el abastecimiento de agua destinada al uso urbano y rural. Las acumulaciones arenosas crean condiciones favorables para la infiltración del agua de lluvia, fuertemente condicionada por el marco climático, sus propiedades hidráulicas permiten una explotación con rendimientos superiores a los obtenidos en otros ámbitos y además incrementan localmente la posibilidad de acceder a agua de mayor aptitud para distintos usos (Giai et al., 1998). Estas cualidades dan lugar a su selección como los sitios preferenciales para la ubicación de obras de captación. Dichos medios son sensibles al régimen de explotación y cuando éste es inadecuado se produce un marcado deterioro cuantitativo y cualitativo del recurso. La correcta gestión de estos acuíferos requiere contar con una variada información básica, entre la cual la estimación de la recarga constituye un aspecto técnico relevante. Así, sin dejar de reconocer que se produjeron aportes significativos a partir de valiosas investigaciones anteriores, se considera de interés proponer un nuevo esquema tendiente a profundizar el conocimiento existente sobre una de las principales áreas acuíferas antes descriptas.

Considerando que para la correcta planificación y gestión hídrica es de fundamental importancia contar con una estimación ajustada de la recarga, se pretende obtener información que resulte de utilidad para la toma de decisiones correctas tendientes al uso racional de los recursos hídricos subterráneos, ya sea para consumo humano, ganadero o riego.

El esclarecimiento de las vinculaciones entre la recarga y la hidrodinámica y entre ambas y la calidad del agua subterránea aportará herramientas metodológicas aplicables en las tareas de localización de sectores acuíferos de mejor calidad para los usos precitados.

Descripción de la situación actual del problema

Los fenómenos hidrometeorológicos extremos dañan los bienes y la integridad física de las personas, en una cadena compleja de impactos que afectan prácticamente a todas las dimensiones del desarrollo humano. La forma en que se prepara la sociedad frente a condiciones extremas del clima como las ondas de calor, las lluvias intensas, o las sequías prolongadas; es un elemento determinante de la vulnerabilidad de los países en el futuro (Calcagno, A et al., 2000).

En la zona en estudio, la variabilidad climática se asocia con fenómenos con importantes impactos socioeconómicos y ambientales. La misma se relaciona con la ocurrencia de sequías severas o con lluvias intensas. Si los efectos de este extremo climático se incrementan, la zona se verá expuesta a eventos extremos de origen hidrometeorológico, a menos que se corrijan prácticas sociales que incrementan la vulnerabilidad. Bajo este panorama, la planificación, la gestión y la acción frente a los riesgos hidrometeorológicos cobran gran relevancia.

La construcción de capacidades de adaptación frente a los potenciales impactos del cambio climático depende de las decisiones que se tomen desde hoy en el campo tecnológico, social, económico y ambiental; en la definición de medidas de adaptación, en el uso de herramientas para planear con incertidumbre, y en el desarrollo de mejores condiciones reactivas y preventivas ante eventos extremos.

Las reflexiones aquí plasmadas surgen en respuesta a la necesidad de tratar la gestión integral de riesgos de origen hidrometeorológico, como un tema trascendental para la región. A partir del conocimiento de los peligros climáticos, del análisis de las condiciones de fragilidad hídrica y de diferentes experiencias vinculadas con la adaptación y el manejo de recursos hídricos; se plantean líneas de acción orientadas hacia la construcción de capacidades de adaptación de la región a las adversidades.

Este análisis de la relación agua-clima-sistema productivo-factores sociodemográficos intenta incidir en el espacio de vinculación entre los actores que generan el conocimiento y quienes diseñan y aplican política pública. Se trata de pensar de una manera distinta los temas de vulnerabilidad hídrica, de los riesgos frente a la variabilidad climática y en particular frente a los eventos hidrometeorológicos extremos, para proponer estrategias de acción que sumen las capacidades del gobierno a la acción de la sociedad.

Por otra parte, el análisis de los factores sociodemográficos que pudieran incrementar los riesgos surge de la necesidad de una estructura institucional vinculada con el tema, con objeto de orientar la acción hacia el manejo integral de riesgos hidrometeorológicos en los ámbitos regional y nacional. El presente trabajo pretende un acercamiento entre el análisis de un problema socio-productivo-ambiental a partir de la visión sistémica y el conocimiento del clima. Se tratará de brindar fundamentos teóricos

claramente expresados y bases metodológicas para determinar amenazas y condiciones de vulnerabilidad ante el cambio climático, en el área en cuestión a distintas escalas de espacio y tiempo. Los planteamientos vertidos son importantes insumos para avanzar en la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática.

También se pretende obtener elementos de planificación a partir del conocimiento que generan los datos y la información disponible y reflejar también la utilidad del conocimiento ante el planteamiento de este tipo de problemas. Se debe aprovechar la oportunidad y los insumos que tenemos para planear la adaptación exitosa a los efectos previsibles del cambio climático.

Asimismo, en este tipo de regiones, es extraordinaria la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos. Ello se pone de manifiesto en la heterogeneidad espacial y las variaciones temporales de sus componentes físicos, químicos y bióticos. El balance hídrico negativo, característico de estas regiones, sitúa al área en extremos ambientales que pasan desde períodos de sequía a eventos de inundación de escasa duración. Tres factores clave determinan esta variabilidad: la temporalidad de las aguas, las interacciones del agua superficial, subsuperficial y subterránea y la tipología del sustrato. Todos ellos contribuyen a configurar el cuadro hidroquímico y su variabilidad espacial y temporal, a seleccionar los componentes biológicos y sus relaciones y a marcar las características metabólicas del ecosistema. Todas estas cuestiones deben tenerse en cuenta para la gestión de los sistemas hídricos en esta tipo de ambiente (Usunoff et al., 1999).

Discusión y Conclusiones

Se puede afirmar que, un elemento básico a tener en cuenta es la importancia del agua subterránea en la zona de estudio como recurso vital para el mantenimiento de la vida; como recurso económico; como recurso social con implicaciones culturales, recreativas, educativas, etc.; y como recurso polifuncional, por las prestaciones que ofrece a los más diversos sectores productivos.

A partir de estos conceptos los factores de incertidumbre hidrológicos, fundamentalmente por pequeños desplazamientos en positivo o negativo de las isohietas, influyen de manera considerable en la región a través de inundaciones o sequías.

A partir de estos conceptos, la respuesta pasa por variadas causas, como que la población local no percibe claramente los

problemas ambientales ligados a la gestión del agua y sus implicaciones. Ello es así porque los fenómenos de degradación del agua en muchas ocasiones son de lenta manifestación física. Asimismo, no existe una difusión importante y continua que se traduzca en una educación ambiental efectiva y eficiente. Además, los recursos hídricos, a no ser que el mercado les asigne una importancia determinante por la existencia de posibilidades de negocios de alta rentabilidad, no presentan una relevancia que los haga merecedores de la atención de las autoridades. Por último, no existen las adecuadas investigaciones ni las suficientes actuaciones técnicas para detener los procesos de degradación del recurso o incrementar su preservación, en tanto que el único aspecto que tiende a crecer exponencialmente es el de los aprovechamientos. Por lo tanto, es casi imposible hablar de integralidad, cuando cada sector productivo o social hace con el agua lo que mejor le parece o, por lo menos, tiende manifiestamente a defender sus propios intereses. Esto último no debería extrañar, salvo que esa estrategia lleva implícita la degradación de los recursos hídricos, una menor eficiencia de aprovechamiento y un impacto ambiental muy importante.

Se puede decir que la participación organizada de los actores en torno a la toma de decisiones, la orientación técnica, el conocimiento en particular de la zona, en un medio natural altamente demandante de soluciones sistémicas, como son las zonas subhúmedas-seca y semiáridas de La Pampa es de vital importancia para este tipo de propuesta de actuación ante factores de incertidumbre hidrológica

La conformación de Grupos de Trabajo en Gestión del Agua en este tipo de regiones y, en particular, de Recursos Hídricos, que en función de ciertos aspectos metodológicos, orienten la definición y praxis de un Plan de Ordenación Territorial.

La incorporación en el acervo de trabajo de la necesidad de interactuar con sus interlocutores, de los diversos actores endógenos y exógenos al área en estudio. Con ello se pretende obtener marcos sinérgicos de trabajo, en un espacio territorial definido.

La obtención de orientaciones técnicas de planificación estratégica, física y socioeconómica, que permitan abordar efectiva y eficientemente el desarrollo de Planes de Ordenación Territorial.

Por último, la importancia de establecer un Plan de Trabajo, a través de un documento sintético y pragmático, resultado de una acción

concertada y, por ende, poseedor de la legitimidad necesaria para su puesta en marcha, ejecución, evaluación y retroalimentación.

Referencias

- Auge, Miguel (2004) *Regiones Hidrogeológicas Republica Argentina y Provincias de Buenos Aires, Mendoza, Santa Fé*. Inédito. La Plata.
- Cano, E., Casagrande, G.; Conti, H.A. Fernandez, B.; Hevia, R.; Lea Plaza, J.C.; Maldonado Pinedo, D. ; Martinez, H. ; Montes M.A. y Peña Zubiarte, C.A. ;1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. INTA-Gobierno de La Pampa-UNLPam, 493 pp., Santa Rosa.
- Calcagno, A.; Mendiburo, N. y Gaviño Novillo, M.; 2000. Agua para el siglo XXI: de la visión a la acción. Informe sobre la gestión del agua en la República Argentina. Global Water Partnership. Argentina.
- Giai, S.B. y Tullio, J.O. ;1998. Características de los principales acuíferos de la provincia de La Pampa. Asociación de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, Revista, 12:51-68.
- Goin, F., Montalvo C.I. y Visconti, G.; 2000. Los marsupiales (Mammalia) del Mioceno Superior de la Formación Cerro Azul (provincia de La Pampa, Argentina). Estudios Geológicos, 56 (1-2): 101-126.
- Linares, E., E.J. Llambías y C.O. Latorre, 1980. Geología de la provincia de la Pampa, República Argentina y geocronología de sus rocas metamórficas y eruptivas. Asociación Geológica Argentina, Revista, XXXV (1): 87-146.
- Moscardi C., 2010. Relación hidrológica e hidroquímica entre lagunas y acuíferos del noreste de la provincia de La Pampa, desde una perspectiva hidrológica - ambiental. Tesis Maestría en Ciencias Hídricas, UNLPam. La Pampa. Inédito.
- Pizarro Tapia, Roberto, 1999. Análisis de la gestión del agua en zonas áridas y semiáridas: una propuesta de actuación. *Afers Internacionals*, núm. 45-46, pp. 11-33. Fundación CIDOB.
- Ughetti, E. y Schulz, C. 2011. Gestión del agua potable en la localidad de Intendente Alvear La Pampa – Argentina. En *Temas Emergentes en la Gestión de las Aguas Subterráneas*. Tomo 1. Pág. 81-88. Editores: Díaz Eduardo, García Rodolfo y Rocha Verónica. Universidad Nacional de Salta y AIH Grupo Argentino. Editado por AIH-GA. E-Book. ISBN 978-987-27407-0-2. Salta, Argentina.

Usunoff, E.; Varni, M; Rivas, R. y Weinzettel, P.
(1999). Hidrogeología de Grandes Llanuras:
La Pampa Húmeda Argentina, Boletín
Geológico y Minero, Ed. Instituto Tecnológico
Geominero de España. Pag: 47-62. España.