

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

La presente Tesis Doctoral ha permitido alcanzar un grado de conocimiento muy importante sobre aspectos muy variados y desconocidos de la química de las aguas subterráneas en la isla de Fuerteventura. Estos nuevos conocimientos son el resultado de la aplicación de distintas metodologías y técnicas hidrogeoquímicas que permiten hacer una caracterización del sistema acuífero y establecer hipótesis bastante fundadas acerca del funcionamiento del mismo.

A partir de la distribución de las unidades geológicas más importantes se puede dividir el área de estudio en dos dominios principales: un Dominio Occidental, constituido por rocas volcánicas e intrusivas del Complejo Basal, y un Dominio Oriental, compuesto por lavas miocenas del Edificio de Gran Tarajal y por depósitos volcánicos y sedimentarios del Pleistoceno-Holoceno. El límite entre ambos dominios se sitúa en la Depresión Central y en parte se encuentra cubierto por depósitos aluviales y depósitos de caliche. Corresponde a un cambio litológico brusco, que en planta es aproximadamente rectilíneo, por lo que no se descarta que pueda corresponder a un contacto por falla.

La estructura geológica en el Dominio Occidental esta constituida principalmente por un núcleo de rocas intrusivas de composición básica y ultrabásica, sobre las cuales yacen rocas volcánicas de origen submarino, también del Complejo Basal. Toda esta unidad se encuentra atravesada por una densa malla de diques de orientación N 10-45°W. Por otro lado la estructura geológica del Dominio Oriental queda definida por coladas de lavas basálticas, en parte erosionadas, del edificio Gran Tarajal, las cuales se encuentran manteando con bajo ángulo hacia el este. Estas coladas de lava en la Depresión Central se encuentran cubiertas por un extenso campo de lavas recientes (Malpaís) y por materiales aluviales.

Las precipitaciones en la isla son muy reducidas, variando las medias anuales desde los 200 mm en las partes más altas del Macizo de Betancuria a menos de 70 mm en las zonas costeras. El estudio de la composición isotópica (^{18}O y ^2H) de la precipitación y de las aguas de la Unidad Superior permite establecer que la recarga sólo se produce durante las precipitaciones de mayor intensidad. De esta forma, precipitaciones de menor intensidad (menos de 5 mm) se evaporarían completamente y no alcanzarían a recargar el acuífero.

A partir de la realización de perfiles de temperatura y conductividad eléctrica en sondeos se determinó una estratificación importante del agua subterránea, la cual queda definida por un aumento de la salinidad con la profundidad. La caracterización

hidrogeoquímica de las aguas subterráneas ha permitido definir dos unidades hidrogeológicas en el Dominio Occidental: una Unidad Superior compuesta por aguas de menor mineralización y composición clorurado-sódica, y una Unidad Inferior constituida por aguas de mayor mineralización y composición clorurado-sódica-sulfatada. Las aguas de la Unidad Superior se situarían preferentemente en las rocas volcánicas del Complejo Basal, mientras que las de la Unidad Inferior lo harían en las rocas intrusivas también del Complejo Basal.

La falta de entubación en la mayoría de los sondeos de la zona ha impedido obtener muestras 100% representativas de cada una de las unidades hidrogeológicas, debido a las mezclas de aguas de la Unidad Superior y Unidad Inferior dentro de la captación. Este fenómeno se deduce claramente a partir de la relación de $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$ y de la concentración de cloruros de las muestras, donde se observa que algunas muestras obtenidas en sondeos profundos presentan una concentración de cloruros relativamente menor que se aproximan más a la composición isotópica de las muestras de la Unidad Superior. También es posible que esta situación sea la responsable de que el valor de ^{14}C obtenido para la muestra de la Unidad Inferior (PAU-JS) presente una actividad mucho mayor a la esperada.

La salinidad que presentan las aguas de la Unidad Superior responde principalmente al efecto de la aridez climática que se registra en la Isla y localmente a efectos puntuales de retornos de riego. A partir de la modelación hidrogeoquímica se deduce que la aridez climática tiene su efecto en una mayor concentración del agua de lluvia como consecuencia de la evaporación. En menor medida existe una aportación como consecuencia de la interacción agua-roca y que se traduce en una aportación de sodio como consecuencia de la alteración de las plagioclasas y en menor cantidad de magnesio procedente de la alteración de minerales máficos.

Las aguas más salinas de la Unidad Inferior son de tipo clorurado-sulfatado-sódico. Los contenidos de sílice son altos y los contenidos de nitrato están ausentes, salvo por alguna concentración menor como consecuencia de la mezcla de aguas de la Unidad Superior y Unidad Inferior dentro de los sondeos. La mayor mineralización que presentan estas aguas tiene su origen debido a la mezcla con agua marina relictas y a la interacción agua roca. La mezcla de agua de origen meteórico con agua marina se refleja principalmente por un aumento significativo en la concentración de cloruro y sodio, mientras que la interacción agua-roca se traduce en una mayor concentración de sulfato como consecuencia de la disolución de yeso, así como una mayor concentración de sodio por la alteración de feldespatos.

Las aguas de menor mineralización reconocidas en el sector del Malpaís y que son representativas del agua de recarga también presentan una composición marcadamente

clorurado-sódica con valores de las relaciones iónicas más próximos a los valores de la precipitación. En general los valores de las relaciones iónicas de estas aguas se aproximan más a los valores del agua de lluvia respecto a las muestras obtenidas en la Unidad Superior. Esta mayor semejanza con la composición química del agua de lluvia se atribuye a la baja solubilidad de los materiales que componen las lavas recientes del Malpaís y que incidirían en una escasa aportación iónica al agua.