

Composición de las «Aguas madres» preparadas a partir de agua marina y de agua mineromedicinal

J. SAN MARTIN. *Catedrática de Hidrología Méd. Fac. de Medicina. Madrid*
F. ARMIJO. *Prof. Asociado. Cátedra de Hidrología Médica. Madrid*
M. ARMIJO. *Prof. Emérito de la Universidad Complutense. Madrid*

Se consideran «aguas madres», las obtenidas a partir de las aguas cloruradas sódicas sometidas a evaporación y ulterior extracción de las sales precipitadas, principalmente carbonatos, sulfatos, cloruros, etc., por su menor solubilidad, quedando como residuo un líquido acuoso enriquecido en los componentes más solubles y tanto más, cuanto más se haya prolongado el período de evaporación. De esta misma posible variación según sea el método de obtención se deduce la conveniencia de determinar con precisión la densidad del líquido sobrenadante, bien sea mediante el areómetro de BAUMÉ o por técnicas más modernas, considerándose valores medios convenientes los comprendidos entre 25 y 35° Bé o sus equivalentes en las otras técnicas densimétricas.

De estos mismos conceptos, se deduce que las «aguas madres» pueden diferir en su composición según sean las aguas cloruradas de que proceden, y la metódica seguida en su obtención y tales diferencias pueden tener reflejo en sus acciones terapéuticas, aunque se pueda admitir como característica común la acción sedante o, por lo menos, atenuante de efectos irritantes o estimulantes de las aguas cloruradas de elevada mineralización.

En esta comunicación hacemos referencia a las aguas madres obtenidas a partir de las aguas cloruradas de San Juan de la Font Santa (Mallorca) y de las aguas del Mar Mediterráneo tomadas en las proximidades del citado Balneario, concretamente en la «Colonia de San Jordi».

Las muestras fueron tomadas el mismo día, con una diferencia de tiempo de, aproximadamente, treinta minutos, siendo el volumen de 10 litros en cada caso. Las aguas colocadas en recipientes semejantes se sometieron a un proceso de evaporación natural en un patio descubierto del propio Balneario, en el que se reciben los rayos solares sin impedimento alguno, siendo la temperatura ambiente media de 24° C.

Tanto las aguas cloruradas de San Juan de la Font Santa, como las del Mar Mediterráneo, se analizaron por los procedimientos habituales para aniones y cationes, y en el curso de la evaporación se determinaron los parámetros físico-químicos más significativos para el seguimiento de este proceso (densidad, conductividad y osmola-

ridad) así como el residuo seco a 110° C, tomándose las muestras antes de iniciar la evaporación de las aguas en ensayo y cuando el volumen inicial se había reducido a la mitad, un cuarto y un octavo. Los resultados obtenidos se recogen en las tablas adjuntas.

EVAPORACION AGUA BALNEARIO SAN JUAN

	Densid. ° B	Conduc. mS/cm	Osmol. mOsm/Kg	R. seco g/L
Inicial	2,5	33	676	25,4
≈ 1/2 volumen	6	72	1.654	62,3
≈ 1/4 volumen	11	132	3.730	118
≈ 1/8 volumen	23	206	9.696	279

EVAPORACION AGUA MAR MEDITERRANEO

	Densid. ° B	Conduc. mS/cm	Osmol. mOsm/Kg	R. seco g/L
Inicial	4,5	50	1.114	41,2
≈ 1/2 volumen	9	102,5	2.670	98,8
≈ 1/4 volumen	15	142	4.444	201,2
≈ 1/8 volumen	27	229	11.110	348,8

— La **densidad**, en grados BAUMÉ, aumenta con la evaporación en todos los casos y así: en las aguas de San Juan de la Font Santa, cuando se alcanza la mitad del volumen inicial, se eleva un 140 %; cuando llega a un cuarto es de 340 % y cuando alcanza un octavo es de 820 %. En las aguas del Mar Mediterráneo la evaporación en las mismas circunstancias produce un aumento de la densidad de 100 %; 233,3 % y 500 %, respectivamente.

— La **conductividad eléctrica** en las aguas de San Juan, se eleva un 118 % cuando la evaporación ha reducido el volumen inicial a la mitad, alcanzando el 300 % y el 524 % cuando la reducción de volumen es aproximadamente a un cuarto y un octavo. Determinaciones semejantes en el agua del Mar Mediterráneo, evidencian elevaciones del 105 %, 184 % y 340 %, respectivamente.

— La **osmolaridad** de las aguas de San Juan de la Font Santa, se eleva un 144 % cuando por evaporación el volumen inicial se reduce a la mitad y hasta un 451,7 % y un 1.334,3 % cuando la reducción alcanza un cuarto y un octavo del volumen inicial. En las aguas del Mar Mediterráneo las elevaciones producidas por la evaporación en términos semejantes son, respectivamente: 139,6 %; 298,9 % y 897,3 %.

— El **residuo seco a 110° C** de las aguas de San Juan al ser evaporadas hasta reducir su volumen a la mitad, se eleva un 145 % y cuando la reducción es a un cuarto y a un octavo, la elevación del residuo alcanza valores del 364,5 % y 998,4 %, respectivamente. En las aguas del Mar Mediterráneo, los aumentos registrados en el residuo seco en los mismos términos antes enunciados son, respectivamente, 139,8 %; 388,3 % y 746,6 %.

De la consideración de los datos expuestos se deduce:

— Las aguas mineromedicinales de San Juan de la Font Santa, que en su emergencia son: cloruradas, sódicas, magnésicas, después de su evaporación hasta 33° Bé pasan a ser predominantemente sulfatadas, cloruradas, magnésicos,

SAN JUAN DE LA FONT SANTA

Iones	Natural			Evaporación		
	mg/L	meq/L	% meq.	meq/L	mg/L	% meq.
Na+	5.838	253,9	69,1	3.035	132,0	1,6
K+	200	5,1	1,3	13.722	351,0	4,4
Ca++	583	29,9	7,9			
Mg++	964	79,2	21,5	90.258	7.422,6	93,8
Cl-	11.556	325,9	89,2	131.738	3.715,0	47,1
Br-	39	0,5	0,1	13,65	170,7	2,1
SO ₄ =	1.863	38,7	10,6	192.168	4.000,9	50,7

siendo destacable el aumento porcentual de bromuro y potasio.

— Las aguas del Mar Mediterráneo, por su mineralización predominante son clorurado sódicas, en tanto que las obtenidas después de la evaporación hasta 33° Bé, son predominantemente sulfatadas, cloruradas, magnésicas, siendo destacable el aumento porcentual de los iones potasio, magnesio y bromuro.

MAR MEDITERRANEO

Iones	Natural			Evaporación		
	mg/L	meq/L	% meq.	meq/L	mg/L	% meq.
Na+	11.819	514,1	78,4	3.352	145,8	2,0
K+	296	7,5	1,1	10.488	268,2	3,7
Ca++	478	23,8	3,6			
Mg++	1.353	111,3	16,9	82.750	6.805,3	94,2
Cl-	21.240	598,9	91,4	121.202	3.417,8	47,2
Br-	68	0,8	0,1	11.541	144,3	2,0
SO ₄ =	2.650	55,1	8,4	176.580	3.676,3	50,7

Todos estos hechos concuerdan perfectamente, con el hecho de que la evaporación, al reducir significativamente los volúmenes de agua iniciales y provocar la precipitación de sales con arreglo a sus solubilidades, determina importantes cambios cuantitativos y cualitativos en la mineralización predominante, lo que conlleva cambios en sus acciones sobre el organismo sometido a tales aplicaciones.

Balneario GUAJARDO

ALHAMA DE ARAGON

(a 115 Km. de Zaragoza y 205 de Madrid)

Abierto del 1 del Junio al 31 de Octubre

AGUAS BICARBONATADAS - SULFATADO - CALCICAS
SODICAS - RADIATIVAS MANANTIALES CAUDALOSOS A 34° C

**Reumatismos crónicos, Artritis y Artrosis
Lumbagos - Ciáticas**

**Recuperación Post-Traumática
Afecciones crónicas de vías respiratorias
Litiasis urinarias - Stress**

BAÑOS, DUCHAS Y CHORROS INHALACIONES DIRECTAS - VAPORARIO
BALNEOTERAPIA CON AGUA TERMAL EN CONSTANTE RENOVACION

Telegramas: «Guajardo» - Teléf. (976) 84 00 02

Dirección: General Franco, 3 - ALHAMA DE ARAGON (Zaragoza)