

CRENOTERAPIA

AGUAS MINERO-MEDICINALES. Clasificación.

Dr. Pablo Saz Peiro

Definir y clasificar el agua es algo difícil y tan cambiante como la forma que adopta el agua misma, dependiendo del recipiente que la contiene. La clasificación del agua va a depender mucho de varias circunstancias: de las propiedades físicas aportadas por el medio que le rodea (como la temperatura), las sales que hay disueltas en ella o la cantidad de agua (caudal). Asimismo, cualquier punto de vista con que examinemos el agua dará pautas para proyectar una actividad terapéutica; es por ello que el agua se puede considerar globalmente como medicinal.

El agua sigue siendo un misterio; se puede observar cómo todas las sustancias son más densas y pesadas en estado sólido. Sin embargo, con el agua sucede todo lo contrario: en estado sólido flota más; alcanza su máxima densidad y pesadez a 4° C. Pero quizás lo más curioso del agua es que no existe en estado puro y, por tanto, no existe un modelo único de agua. La arquitectura del agua puede variar con la presión, temperatura, radiación electromagnética, iones en solución, etc. Así, cada agua tiene su propia personalidad: la de lluvia, de tormenta, con granizo, la nieve, el agua de luna llena o la sanjuanada.

En la actualidad se comienza a hablar de la memoria del agua. Es como si el agua pudiese dejar registrada su historia en su estructura física; así, LUU, en Montpellier, demuestra con la ayuda de un espectrómetro Raman-Laser, que el agua que ha contenido una sustancia conserva un espectro característico, aunque se halle tan diluido que ningún medio químico permita hallar ni rastro de la sustancia original.

En Salford (Inglaterra), Cyril Smith estudió los efectos de los campos electromagnéticos sobre el agua y sugirió que el agua posee una estructura helicoidal, capaz de recordar las frecuencias a que ha sido expuesta.

En 1.988 Jacques Beneviste publica en NATURA una serie de pruebas que sugieren que el agua tiene tendencia a "recordar" las moléculas con las que ha estado en contacto; así, afirmó que ciertas células de nuestro cuerpo pueden reaccionar a anticuerpos presentes en diluciones de hasta 1 por 1 seguido de 120 ceros. Esto no sólo da paso a la credibilidad de la Homeopatía, sino que nos abre todo un mundo en relación a la clasificación y acción del agua, el cual sería difícil de precisar en este momento.

Por todo ello podría establecerse la premisa de que toda agua, en un momento y de una u otra forma o manera, puede ser utilizada en terapéutica y, por tanto, ser medicinal. Esta afirmación, que puede parecer sencilla y simplista, encierra también la idea de que, si queremos llevar a cabo una buena aplicación terapéutica del agua, lo haremos mucho mejor cuanto más conozcamos acerca de sus propiedades, lo cual nos lleva a estudiar el agua lo más a fondo posible, viendo incluso que ésta también puede tener contraindicaciones para la salud. Es decir, que vamos a poder sacar partido de un agua en su vertiente terapéutica cuanto más conozcamos de ella. Aquí vamos a estudiar la clasificación terapéutica del agua de un

modo especial, al no existir un acuerdo unificador de criterios. Por otro lado, la clasificación de cualquier agua que estudiemos ha de basarse en los mínimos exigidos por la legislación española desde Julio de 1.991. Este dato es importante tenerlo en cuenta para todas las clasificaciones posteriores a esa fecha. Los elementos a definir serán: CAUDAL, TEMPERATURA, PH Y MINERALIZACION

CAUDAL

Un primer tema en relación a la clasificación será el caudal; es importante porque, si no hay caudal, las posibilidades de explotar o utilizar un manantial como mimero-medicinal son mínimas. Es, por tanto, importante que, cuando hablemos de un agua o manantial, observemos su caudal, excepto cuando hablemos del mar, ya que se sobreentiende.

TEMPERATURA

La clasificación más frecuente y más lógica, en relación a las aplicaciones terapéuticas, es aquella que tiene en cuenta la temperatura corporal de 36'5 y 37°, de modo que se considera:

- Hipertermal: más de 38°C
- Mesotermal: entre 34 y 38°C
- Hipotermal: entre 28 y 34°C
- Fría: menos de 28°C.

Con estas temperaturas podemos provocar diferentes reacciones en el organismo.

La clasificación señalada por el Código Alimentario puede inducir a errores, ya que define como *mesotermal* al agua entre 30 y 50° (en esta diferencia de temperatura se pueden provocar las más diversas reacciones) e *hipertermal* a la de más de 50° (que ya no se puede utilizar en terapéutica).

En el hombre, por ser homeotermo y con un sistema interno de regulación de la temperatura, cualquier estímulo que produzca una diferencia de temperatura, va a poner en marcha reacciones fisiológicas que pueden ser empleadas en terapéutica .

Las aplicaciones de agua fría (menos de 20°C) producirán: vasoconstricción, analgesia, disminución de espasmos musculares e hiposia tisular; estas características hacen que esta crenoterapia se utilice como medida de urgencia, sobre todo en Medicina Deportiva.

Las aplicaciones de calor producen (SOLSONA, 1.979): dilatación arteriolar y capilar, aumento de permeabilidad capilar , modificación de la permeabilidad de la membrana, aumento de la actividad enzimática y metabólica, aumento del trofismo tiular, efecto antiflogístico, analgesia, vasodilatación distal, relajación de la musculatura lisa y estriada, efecto sedante, aumento de diuresis y sudoración, taquicardia y taquipnea. Por todo ello se comprende que el calor tenga una gran aplicación terapéutica en procesos como:

- Alteraciones respiratorias: laringitis, bronquitis, pleuritis.
- Aparato digestivo: colecistitis, colitis.
- Aparato urinario: cistitis y litiasis renal (cólico).
- Sistema nervioso: neuritis y neuralgias.
- Ap. locomotor: artritis, periartitis, esguinces, mialgias, miositis, atrofia muscular.
- Alteraciones metabólicas: obesidad.

- Vías respiratorias altas: sinusitis, rinofaringitis, mastoiditis.
- Alteraciones ginecológicas: anexitis, congestión pelviana.
- Afecciones de la piel: úlceras tórpidas, úlceras varicosas, dermatitis.
- Infecciones: brucelosis, sífilis, gonococia.
- Cáncer (SOLSONA, 1.979).

PH

Otro aspecto interesante en la clasificación de un agua minero-medicinal es su Ph, sobre todo por el hecho de que aguas con un pH equilibrado pueden ver roto este equilibrio al ser sometidas a diversos tratamientos, como cloración de piscinas, etc., de ahí que dudemos de la cloración de piscinas en balnearios, dependiendo de las condiciones de los mismos.

MINERALIZACION

Otro aspecto bajo el que se puede clasificar el agua es su mineralización. Este solo enunciado global nos va a permitir definir efectos terapéuticos. La clasificación, según la mineralización total de las aguas, se realiza teniendo en cuenta el residuo seco a 180° y 260°C, siguiendo las indicaciones del Código Alimentario Español, que agrupa las aguas minerales en:

- **Oligometálicas:** residuo no superior a 100 mg/l.
- **Mineralización muy débil:** R. de 100 a 250 mg/l.
- " **débil:** residuo de 250 a 500 mg/l.
- " **media:** residuo de 500 a 1.000 mg/l.
- " **fuerte:** residuo superior a 1.500 mg/l.
- " **marina o hipermarina:** mayor concentración que el agua de mar.

Entre 1.000 y 1.500 mg/l. también se consideran aguas minero-medicinales, pero el Código Alimentario Español hace con ellas un apartado especial y da su clasificación no por mineralización, sino por su composición química.

AGUAS OLIGOMETALICAS. SUS EFECTOS.

- 1) En la una a tres primeras horas se produce un aumento de excreción de agua por orina, más volumen y con más catabolitos que con agua potable ordinaria; el agua eliminada es distinta a la tomada.
- 2) Fase de eliminación sólida a las 2-3 horas. En ella aumenta la eliminación de sodio.
- 3) Tiende a elevarse el pH de la orina.
- 4) La eliminación de urea aumenta considerablemente.
- 5) Se favorece la filtración renal (pero hay al mismo tiempo un ahorro de trabajo o descanso para el riñón).
- 6) Se produce un arrastre o lavado de vías urinarias.
- 7) Sube de 5 a 10 veces la eliminación urinaria.
- 8) Aumentan las contracciones ureterales de 3-5 a 10-15 por minuto.
- 9) Favorece la disolución y evita las precipitaciones de orina.
- 10) La orina es menos irritante y más protectora.

En lo concerniente a su utilización como aguas de mesa, es conveniente recordar que una de sus características es su posible utilización como bebida habitual sin que se produzcan efectos terapéuticos definidos y, mucho menos, alteraciones o efectos perjudiciales.

AGUAS HIPERMINERALIZADAS

Se caracterizan por las modificaciones de sus propiedades físicas, lo que las hace muy útiles para la rehabilitación en forma de baño.

El aumento de mineralización hará que el cuerpo pese menos dentro del agua y posea una mayor y mejor movilidad (SOLSONA, 1.989). Esto es corroborado por el principio de Arquímedes ("Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical, hacia arriba, igual al peso del volumen desalojado") y por la Ley de Presión Hidrostática que determina ese principio y según la cual "la presión dentro del agua depende de la altura y de la densidad o mineralización de este agua" (ARMIJO, 1.968).

También aumentan otras características, como son el empuje, la viscosidad y la cohesión, que hacen que dentro del agua aumente la resistencia hidrodinámica; este factor puede ser empleado en rehabilitación para fortalecer la musculatura.

CLASIFICACION SEGUN IONES PREDOMINANTES

Las aguas de mineralización muy débil, débil, media y fuerte se clasifican según iones predominantes, estableciéndose una división en base a su contenido aniónico y catiónico predominante.

Tal es el caso de las clasificaciones propuestas en Francia por el profesor CUVELIER, en Italia por MESSINI, en Alemania, QUENTIN, en España, ARMIJO, etc. En todas ellas se considera la mineralización total y, naturalmente, el anión o catión predominante.

En relación a los aniones se tienen en cuenta los de ácidos fuertes (cloruros y sulfatos) y los de ácidos débiles (bicarbonatos). Relativo a cationes se analizan los del sodio, potasio, calcio y magnesio.

Según la Deutschen Bäderverbänder, para que uno de estos componentes se pueda considerar predominante, debe representar más del 20% en la masa iónica correspondiente, expresada en miliequivalentes. En Francia, para que un componente iónico sea considerado predominante se precisa que su concentración sea superior a 12 meq./litro.

Además de aguas minerales con ión predominante, en terapéutica se utilizan aguas con elementos mineralizantes que, sin ser predominantes, puedan ejercer peculiares efectos sobre el organismo, tal como ocurre con las aguas ferruginosas, sulfuradas, radioactivas, carbogaseosas, etc., así como las aguas débilmente mineralizadas, de considerable valor como diuréticas, de arrastre o lavado.

Atendiendo a todas estas consideraciones, vigentes en todo el mundo, para clasificar las aguas minerales con más de un gramo de mineralización por kg., se deben tener en cuenta los porcentajes en miliequivalentes iónicos, además de atender a la presencia de elementos mineralizantes especiales e incluso la débil mineralización.

Por todo ello, a continuación se expone el esquema mediante el cual las clasificaremos:

1) Con más de 1.000 mg./l. de sustancias disueltas:

- Cloruradas
- Sulfatadas
- Bicarbonatadas
- Carbogaseosas

2) Con elementos mineralizantes especiales:

- Sulfuradas (más de 1 mg. de sulfuro de H./l.)
 - " sódicas
 - " cálcicas
 - " mixtas-cloruradas
- Ferruginosas (más de 10 mg./l.)
- Radiactivas
- Arsenicales
- Fluoradas
- Boratadas
- Yoduradas

1) CLASIFICACION SEGUN PREDOMINIO DE IONES (con más del 20% de miliequivalentes del ión predominante) Y CON MAS DE 1.000 Mg./l. DE SUBSTANCIAS DISUELTAS. ACCIONES

CLORURADAS

- a) Fuertes : más de 50 gr./l.
- b) Medianas: de 10 a 50 gr./l.
- c) Débiles: menos de 10 gr./l.

Son estimulantes de las funciones orgánicas y metabólicas.

En aplicación interna son antidiuréticas y estimulantes de la secreción gástrica y biliar. En aplicación externa son antiflogísticas, antisépticas, estimulantes de la cicatrización y reparación de tejidos y también aumenta la flotación, sobre todo en salinas.

SULFATADAS

- a) Sulfatadas sódicas. Poseen acción protectora hepática, colagoga y purgante.
- b) Sulfatadas cálcicas. Se comportan como protectoras de estómago e intestino; son sedantes y antiespasmódicas, colagogas, diuréticas y disminuyen el colesterol.
- c) Sulfatadas mixtas cloruradas. Mejoran el peristaltismo intestinal, mejoran la circulación porta, alivian la congestión hepática, aumentan la excreción de bilis, mejoran los sistemas oxidantes.

BICARBONATADAS

- Sódicas.
- Cálcicas.
- Mixtas.

En el *estómago* son estimulantes, según la cantidad, y reguladoras del sistema tampón pH.

En el *intestino* favorecen la acción de fermentos pancreáticos y la acción de la bilis.

En el *hígado* se comportan como hepatoprotectoras.

En cuanto al *metabolismo* en general, favorece la eliminación de ácido úrico.

En general, ayudan al control de respuesta anafiláctica.

AGUA ACIDULADA O CARBOGASEOSA

Según la legislación, aquella que tiene más de 250 mg./l. de CO₂ libre.

En bebida actúa disminuyendo la sensación de las papilas gustativas, facilita la digestión y las secreciones biliares.

En balneación, disminuye el nivel de sensibilidad, con lo cual se puede aguantar mejor el agua fría, aumenta el estímulo respiratorio, produce cierta analgesia y sedación.

2) SEGUN ELEMENTOS MINERALIZANTES ESPECIALES

SULFURADAS

- a) Sódicas b) Cálcicas c) Cloruradas

Todas ellas poseen una serie de efectos comunes, mencionados y detallados por ARMIJO VALENZUELA (1.968):

- Son plásticas, ya que el azufre, en forma de ésteres y especialmente como ácido condroitinsulfúrico, integra las estructuras de mucosas y cartílagos.
- Dinámicas o energéticas, a través de mecanismos de oxidorreducción, transmetilación y transulfuración. Estimulan el metabolismo.
- Antisépticas, por dificultar el normal desarrollo de ciertos gérmenes y mejorar el trofismo celular. Ayuda a recuperar heridas infectadas.
- Estimulantes de las secreciones bronquiales durante los primeros días, para dar luego paso a efectos netamente anticatarrales. Mejoran las mucosas.
- Espasmolíticas y relajadoras de la musculatura bronquial. Relajadoras del tono vegetativo, mejoradoras de la circulación local. Anafilácticas, hecho comprobado experimentalmente y en clínica en trabajos del balneario de Liérganes (Santander).
- Antitóxicas, frente a determinados venenos y toxinas, catalíticas y zimosténicas; facilitan el flujo biliar y son queratolíticas y cicatrizantes.

FERRUGINOSAS

Se dice que un agua es ferruginosa cuando tiene más de 10 mg./l. La aplicación del hierro mediante aguas minero-medicinales no sólo resuelve la anemia, sino que no crea ningún efecto secundario, a no ser estreñimiento; quizá la única pega que tiene es que hay que tomarla a pie de manantial. Sus principales características son:

- Se presenta en forma ferrosa, más absorbible incluso sin acción del clorhídrico.
- Se hallan muy diluidas.
- Tienen una disposición espacial cúbica romboidal del hierro dentro del agua.
- Equilibrio hidromineral con otros catalizadores, como cobre, etc., que favorecen la recuperación de las anemias.

RADIATIVAS

Se consideran como tales las que tienen entre 1'27 a 18'2 m c/l. de radiactividad. Acciones:

- Elimina la excitabilidad.
- Posee efecto calmante y antiálgico, descongestionante, antiespasmódico, antiinflamatorio y antialérgico. Sobre este efecto es importante mencionar los trabajos de SERAL con el agua de VILAS DEL TURBON
- Aumenta la actividad tiroidea.
- Produce regulación cardiovascular.
- Mejora la microcirculación en diabéticos.

La acción de las aguas radiactivas ha sido un tema polémico, pero en la actualidad son numerosos los trabajos realizados que demuestran su absorción (ARMIJO, 1.981) y también la acción de las radiaciones a pequeñas dosis (MARIN GORRIZ, 1.989, WASHMAN, 1.988).

Asimismo, algunos trabajos han criticado o al menos marcado la problemática relativa a la exposición a ciertas radiaciones del agua. Pueden citarse como ejemplo los trabajos de UZONOV (1.981), sobre el riesgo de cáncer por exposición al radon; (ADILOV, 1.983), sobre el máximo permisible de concentración de uranio; CLEMENTE (1.984), sobre el peligro de la radiación.

AGUAS ARSENICALES

A partir de 0'7 mg. de Arsénico o 1'3 mg. de ácido arsénico. Para unos están consideradas como minero-medicinales; para otros, sólo son un tóxico. El arsénico, a dosis pequeñas, es:

- Eutrófico y reconstituyente.
- Aumenta el desarrollo óseo.
- Estimula en la médula ósea la producción de glóbulos rojos.

El organismo se habitúa a su consumo (mitridatismo, en recuerdo a Mitrídates, quien lo utilizó por temor a ser envenenado), a base de impedir su absorción por el intestino; inyectado es igual de mortal.

Las sales de arsénico se han utilizado como tónicos y como medio terapéutico en paludismo crónico, anemia, asma, escrófula y eczema tópico, como depilatorio; en la sífilis y enfermedades protozoarias como la tripanosomiasis, en solución al 1/1.000; es la "solución de

Boudin", y también los líquidos de Fowler y Pearson. En la actualidad se han puesto de moda para el tratamiento de enfermedades terminales de cáncer.

Como *tóxico agudo* produce gastroenteritis, diarrea, disminución de la tensión arterial, colapso, convulsiones, coma y parálisis generalizada. Como *tóxico crónico*, disminuye el apetito, produce diarrea, decaimiento general, anemia. Como contravenenos se utilizan agua de cal, magnesia y sulfuro.

Da la impresión de que la utilización del arsénico ha dado buenos resultados a dosis homeopáticas, comprobando que con estas dosis incluso el organismo es capaz de eliminar arsénico de intoxicaciones crónicas

AGUAS FLUORADAS

Se denominan así cuando tienen más de 1 mg./l. Estas aguas mineromedicinales, en otro tiempo consideradas protectoras de la formación del diente y preventivas de la osteoporosis a dosis de 1 ppm., en la actualidad se encuentran en contradicción, pues en esta concentración, la cantidad que ingiere una persona al día llega a ser de 1-2 mg. de flúor, y la dosis de 0'2 gr. por kg. de peso puede ser mortal.

Antes de llegar a esa cantidad puede haber una intoxicación por fluor, que produce : pérdida de peso, fragilidad en los huesos (fluorosis), anemia, astenia, rigidez en las articulaciones, decoloración de los dientes, calcificación de ligamentos. Esto ha planteado una gran polémica y podemos ver en la etiqueta de las botellas de Vichy, en español: "agua fluorada no recomendable a niños menores de 7 años".

LITINICAS

Además de tener probada su acción en la enfermedad maniaco-depresiva, poseen un efecto inhibitor de la hormona vasopresina o antidiurética (WALLIN, 1.978), de ahí la acción de muchas aguas litinadas como diuréticas y por tanto favorecedoras en el tratamiento de hiperuricemias, cosa que descubrió Charcot en el siglo pasado. Ejerce asimismo una actividad antitiroidea, inhibiendo la secreción de la hormona de la glándula tiroidea y alterando el metabolismo periférico de la tirosina (TEMPLE, 1.972).

BORATADAS

En el vademécum actual, el boro sigue utilizándose como complejo vitamínico. El ácido bórico se ha empleado como conservante y desinfectante. En la actualidad se le considera tóxico, especialmente sobre el riñón.

Un producto muy utilizado es el Bórax, como antimuguet, desde 1.858. Actualmente se utiliza en dosis homeopáticas.

YODURADAS

Denominadas así cuando tienen más de 1 mg/. Se utilizan como preventivas del bocio exoftálmico y reguladoras del tiroides. Su interés se debe a los experimentos de David Marine en escolares de Ohio (USA) en el periodo de 1.917 a 1.918, mediante los cuales demostró que la incidencia del bocio disminuía. También hay que reseñar que los excesos pueden ocasionar un bocio pasajero: WOLF y CHAIKOFF (1.948) lo demostraron en ratas y Wolf lo vuelve a comprobar en estudios epidemiológicos (1.962).

BROMURADAS

EL bromo fue descubierto por Barlard en las aguas madres de las salinas, casi siempre unido al yodo. Siempre se ha empleado como desinfectante. Sus compuestos: bromuros de sodio, potasio y calcio, se ha empleado como sedantes, anticonvulsivantes, en el tratamiento del insomnio y la epilepsia.

Su toxicidad está ligada a su cualidad de desplazar al cloro. Produce, en ambientes que se utiliza (fotografía), embriaguez brómica, astenia, cefalea, sed, catarro, tos, disminución de reflejos, alucinaciones, pseudoparalizaciones, acné brómico. Su terapia es a base de cloruro sódico.

ESTRONCICAS

En la actualidad sólo se utiliza el "calcinatal", como complemento mineral, pero su máxima fama la lleva como elemento a controlar para averiguar los índices de contaminación radiactiva, por ser un isótopo que se deposita en el hueso, con una duración o actividad situada, para el E-89, alrededor de 51 días, y el E-90, alrededor de 28 años.

BIBLIOGRAFIA

- B.O.E nº 178, viernes 26-Julio, 1.991.
- ARMIJO VALENZUELA. Hidrología Médica.
- B.O.E. 21 Septiembre, 1.967.
- XUNTA DE GALICIA. "El termalismo en Galicia en la década de los ochenta. Otoño 1.984. Carballino.
- ENCICLOPEDIA MEDICA.
- GÜBLER ADOLFO. "Codex Medicamentarius".Madrid 1877
- WALLIN JOHN DAVID. Manual de Química Fisiológica, 6º edición. Cap. 35. Riñón y orina. Ed. Manual Moderno. 1.978.
- KIMBAL AND MARINE. Arch. Intern. Med. 22,41.1.918.
- WOL AND CHAIKOFF. J.Biol.Chem. 172, 885, 1.948.
- WOLF: Am. J. Med. 47.101. 1.969.
- TEMPLE, BORMAN, CARLSON, ROBBINS AND WOLF. Mayo. Clin. Proc. 47.872.1.972.