

## 21. UTILIZACIÓN TERAPÉUTICA DE LA ARCILLA

Prof. Dr. Pablo Saz Peiró<sup>1</sup>

Dra. Shila Saz Tejero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prof. Asociado Fac. de Medicina. Universidad de Zaragoza. Equipo de Investigación EUDOKÍA

<sup>2</sup> Fisioterapeuta. Universidad de Zaragoza (UNIZAR)

La arcilla ha sido la materia prima de la alfarería, utilizada como signo de cultura en muchas tradiciones y desde tiempos remotos usada como remedio para resolver problemas de salud.

Mientras que el tratamiento con peloides se ha desarrollado alrededor de un agua minero-medicinal, balnearios o agua de mar, la Medicina Naturista, en su desarrollo empírico, ha hecho gran uso de la terapia con arcilla con grandes resultados prácticos, sobre todo por la sencillez de su preparación y la posibilidad de estar al alcance de todo el mundo, por la facilidad de mezclar arcilla con agua potable y por la posibilidad de encontrar la arcilla en el campo o en la ciudad por un precio módico.

En general, la elección para cerámica o construcción ha ido pareja con el uso medicinal. Hoy se extraen grandes cantidades para usos industriales, como la construcción y la perforación de pozos de petróleo, y la clasificación exacta y composición química de estas arcillas es algo secundario para el uso previsto. A efectos prácticos, las arcillas que se utilizan normalmente para fines medicinales (arcilla bentonita), por lo general han sido descubiertas o basadas en la llamada folkmedicina, en la que se utilizó mediante simple ensayo y error, y sus descubridores no se han preocupado por la clasificación de estas arcillas y sus propiedades químicas.

Las Bentonitas de sodio/bentonitas de calcio son actualmente las más utilizadas como medicamentos: bentonita de sodio para uso externo y bentonita del calcio para uso interno. “Bentonita” se refiere a un amplio espectro de arcillas con una amplia gama de propiedades, tales como una variedad de colores. La bentonita es una arcilla de grano muy fino (coloidal) que contiene bases y hierro, utilizada en cerámica. El nombre deriva de un yacimiento que se encuentra en Fort Benton, Estados Unidos. Se le ha llamado también “arcilla montmorillonita”, y “tierra de batán”, Cimolian, que se utilizó para blanquear la ropa. La bentonita esta incluida en la Farmacopea de los Estados Unidos, es ampliamente utilizada en diversos preparados farmacéuticos y cosméticos y suele ser una mezcla de varias bentonitas.

### HISTORIA

El uso de la arcilla se remonta a los albores de la Medicina, quizás unido a la utilización de la misma para realizar utensilios de cerámica. Un tema relevante es cómo los animales –tanto en el medio silvestre como domesticado– buscan y consumen diferentes tipos de tierra en general, y la arcilla, en particular. Galeno, el famoso filósofo y médico griego, fue el primero en registrar el uso de la arcilla por los animales enfermos o heridos en el siglo II dic. Este tipo de geofagia ha sido

documentado en “muchas especies de mamíferos, aves, reptiles, mariposas e isópodos, sobre todo entre los herbívoros”. En particular en el Perú, los loros amazónicos de la selva, cerca de 21 especies, se reúnen en ciertos lugares de los acantilados donde el suelo está al descubierto, y comen la tierra arcillosa. El suelo que buscan es altamente específico, ya que se centran en una banda bastante estrecha de suelo expuesto. Lo que buscan es en su mayoría barro cuyas partículas son inferiores a 0,2 milímetros de diámetro. Lo utilizan para evitar intoxicaciones (91).

Algunos estudiosos creen que los ancestros prehistóricos, como el *Homo erectus* y *Homo neanderthalensis* la utilizaron para curar las heridas, así como para pintar en las cuevas, los ocre son una mezcla de hidróxidos de hierro y arcilla. Piensan que la utilización en la comida ha servido para que el hombre haya podido aprovechar algunos alimentos así como evitar algunos tóxicos, al mismo tiempo que le aportaba importantes minerales (92).

“La evidencia más antigua de geofagia practicada por los seres humanos proviene del yacimiento prehistórico en Kalambo hallado en la frontera entre Zambia y Tanzania (Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2000)”. Aquí, una arcilla blanca rica en calcio se encontró junto a los huesos de *Homo habilis* (el predecesor inmediato del *Homo sapiens*) (93).

## Antiguo Egipto y Mesopotamia

El primer uso registrado de barro medicinal es en tabletas de arcilla de Mesopotamia hacia el 2500 AC. Además, los antiguos egipcios usaban la arcilla. Los médicos de los faraones utilizaban el material como agente anti-inflamatorio y antiséptico. También fue un ingrediente utilizado para las momias (94). El Papiro de Ebers de cerca de 1550 AC (pero que según dice la tradición se remonta muchos siglos antes) es un importante texto médico del antiguo Egipto. En él se describe el uso de ocre para una amplia variedad de enfermedades, incluso para problemas intestinales, así como para las enfermedades de ojos la época clásica.

En los informes de Plinio sobre la Tierra Lemnos (95) se cuenta “... Si se frota en los ojos, dolores moderados y riego de la misma, e impide el flujo de los conductos lagrimales. En los casos de hemorragia se debe administrar con vinagre. Se utiliza contra las alteraciones del bazo y los riñones, menstruación abundante, también contra los venenos, y las heridas causadas por las serpientes”. La arcilla Lemnos se empaquetó en comprimidos, o pastelitos, y los sellos distintivos fueron estampados en ellas, dando lugar a su nombre de *terra sigillata* - en latín “tierra sellada”. Dioscórides también se refirió a la utilización de *terra sigillata* (96).

Otro médico famoso en la antigüedad, Galeno, registró numerosos casos de los usos internos y externos de esta arcilla en su tratado sobre la terapia de barro. Usó como uno de sus medios para la curación de lesiones, heridas purulentas, inflamaciones, la *terra sigillata*, una arcilla de color rojo, en forma de comprimidos medicinales, en tortas redondas y selladas con la imagen de la diosa Diana. Esta arcilla, que venía de la isla de Lemnos, fue conocida en todo el mundo clásico (97). Fue prescrita por el médico romano Sorano de Éfeso, que ejerció la medicina en torno a 100-140.

En el Evangelio vemos cómo Jesucristo toma tierra, agrega saliva, la aplica sobre los ojos y hace ver a un ciego. En la secta de los esenios, a la que es posible perteneciera, había abundantes médicos terapeutas, que la empleaban como remedio.

Otros tipos de arcilla famosos en la antigüedad fueron los siguientes:

- Chía Terra, Terra cymolia (tierra Cimolean): esta tierra era blanca y considerada de gran valor.
- Tierra Samos: Plinio en c. 50 dC (Nat. Hist.) dos variedades distintas, colyrium –un colirio–, y aster, que fue utilizado como jabón.
- Strigoniensis Terra sigillata (tierra Strigian, derivado de Silesia) –esta arcilla, de color amarillo, parece haber sido más famosa en la época medieval–.
- La tierra que no mancha las manos, era conocido como rubrica.

En la Persia medieval, Avicena (980-1037 dC), el “Príncipe de los Médicos”, escribió acerca de la terapia de barro en El Canon.

Ibn al-Baitar (1197-1248), un erudito musulmán nacido en Málaga, España, y autor de una famosa obra sobre farmacología de seguridad, analiza distintos tipos de tierra medicinales (98). Estos son :1. la terra sigillata, 2. Egipto tierra, 3. Samos tierra, 4. La tierra de Quíos, 5. Cimolean tierra o arcilla pura (cimolite), tierra blanda, llamada Al-Hurr, de color verde como el verdín, se toma, junto con la corteza de almendra para servir de alimento cuando se vuelve rojo, 6. Tierra de viñedos llamada ampelitis (Plinio XXXV, 56) o pharmakitis de Seleucia en Siria, 7. la tierra de Armenia (también conocido como el tronco de Armenia), saludable en los casos de peste bubónica, que se administra tanto externa como internamente (99).

## Desde el Renacimiento hasta el presente

Un naturalista francés Pierre Belon (1517-1564) estaba interesado en investigar el misterio de la arcilla Lemnos. En 1543, visitó Constantinopla, donde, después de hacer las investigaciones, se encontró con 18 tipos de diferentes productos comercializados como Lemnos la Tierra (estaba preocupado por posibles falsificaciones). A continuación, hizo un viaje especial a Lemnos, donde continuó su investigación, y trató de encontrar el origen de la arcilla. Descubrió que se extraía una vez al año (el 6 de agosto) bajo la supervisión de los monjes cristianos y los funcionarios turcos. Investigación moderna ha demostrado que se trataba de una arcilla similar a la moderna “bentonita”.

El uso de la arcilla prosigue hasta el siglo XIX. Entonces la siguen utilizando con gran profusión los grandes empíricos alemanes: Felke, Just, Kneipp (100) Kuhne, Padre Tadeo (101), mientras dejan de hacerlo los médicos, excepto algún médico naturista (102)(103) o prácticos entusiastas de la arcilla (104).

## COMPOSICIÓN DE LA ARCILLA

La arcilla proviene de la descomposición de los feldespatos. Estos se componen de sílice y alúmina (silicato de alúmina).

Se reconoce por los caracteres siguientes: la uña la raya fácilmente; al tacto recuerda el contacto con el jabón, es muy hidrófila, retiene muy bien el agua, lo que le confiere plasticidad e impermeabilidad.

Tiene un gran poder de adsorción; debido a que sus partículas son minúsculas, es capaz de retener y fijar líquidos y gases, en su superficie.

Asimismo posee una acción antiséptica y vulneraria, un efecto cicatrizante activo.

## TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN (105)

### Uso externo

Podemos elegir arcilla de la destinada a alfarería o fábricas de ladrillos; es importante que apenas tenga arena ni impurezas. Se pone en un recipiente de barro, cerámica, madera o vidrio, no de metal ni de plástico. Se añade agua pura y se deja reposar; si queda demasiado clara, añadir polvo de arcilla. La pasta debe quedar con una consistencia ideal para modelar, que podamos hacer con ella una bola fácilmente. Se puede preparar para varios días y ponerla al sol y al aire, pero cubriéndola para protegerla de impurezas.

La temperatura de aplicación puede ser fría o caliente. La mayoría de los casos, y siempre que sea posible, la aplicación será fría. Si hay que calentarla, lo haremos al baño maría o la amasaremos con agua caliente (106).

### Cataplasma de arcilla

Se pone un trozo de tela de hilo o algodón, pañuelo, servilleta, etc. Con una espátula de madera o con la mano, extender la arcilla, un espesor entre 5 ms. y 2 cm, y aplicarla directamente sobre la piel de la zona a tratar. En sitios con vello o en heridas podemos poner una gasa entre la piel o la herida y la arcilla, ello nos ayudará a retirarla más fácilmente. Después, fijarla con un vendaje o cubrirla con lana o franela.

### Compresas

Se prepara un agua arcillosa clara, se sumerge un trapo, se escurre un poco y se pone sobre la parte a tratar, directamente o intercalando una gasa; cubrir con un trapo de lana o franela.

### Envolturas

El mismo procedimiento se hará cuando una gran parte del cuerpo tiene que estar en contacto con la tierra. Humedeceremos la envoltura, se escurre y se pone en contacto con el brazo, la pierna, el tronco o el cuerpo entero. Hay que abrigar y es mejor guardar cama durante la aplicación.

### Mascarillas

Podemos mezclar con jugo de fruta, levadura de cerveza, etc. y aplicaremos en problemas como acné o pieles grasas.

### Polvoreado

Sobre rozaduras, irritaciones, úlceras, eczemas húmedos, en el masaje o fricciones.

### Método egipcio

Pincelaciones en la piel.

### Duración de la aplicación

Se debe retirar siempre que se presenta una reacción incómoda o desagradable. Las aplicaciones duran desde una hora (si es caliente, hasta que se pierde el calor),

hasta tres o cuatro horas, incluso ocho horas, toda la noche. Una vez se ha utilizado, hay que tirar la arcilla.

*Frecuencia de la aplicación:*

- En abscesos y erupciones purulentas, aplicación cada 1/2 hora y 1 hora, hasta que sea necesario.
- En traumatismos, de 1 a 3 horas y repetir.
- En grandes aplicaciones, 2 o 4 horas, una vez al día.
- El tratamiento puede durar desde días a meses.

*Zonas de aplicación:*

- Pecho: no muy espesa.
- Espalda: ancha y espesa.
- Estómago: ancha y espesa, no poner después de comer.
- Riñones: ancha y espesa.
- Vientre.
- Órganos sexuales.
- Rodillas, tobillos, brazos.
- Columna vertebral. Al menos 15 minutos después de comidas.
- Cabeza, orejas, ojos (cerrarlos bien antes de poner la cataplasma).
- Sobre el corazón: aplicar despacio y lejos de las comidas.

## **Combinación con otros elementos**

Col verde, cebolla, berros, lechuga, limón, ajo, uva, tomate, vinagre, miel, leche, aceite.

## **Uso interno**

Se ha venido utilizando el silicato de aluminio para el tratamiento de la úlcera de estómago y duodeno. En la actualidad se utiliza como re-mineralizante, aunque no es demasiado aconsejable.

Se disuelve una cucharada en agua y se toma. Para personas no acostumbradas se aconseja tomar el agua arcillosa y dejar el poso del vaso sin tomar.

Contraindicaciones: Estreñimiento, oclusión intestinal, hernias.

## **Preparación de la arcilla**

Demasiado procesamiento puede reducir el potencial terapéutico de la arcilla. En particular, Mascolo y otros estudiaron la arcilla de calidad farmacéutica frente a la natural y la arcilla de herbolario comercial, y se encontró una disminución apreciable de elementos traza en la arcilla de calidad farmacéutica (107). Por otra parte, ciertas arcillas son generalmente calentadas o cocinadas antes de su uso.

## **Propiedades medicinales de la arcilla en la investigación moderna**

### **Propiedades antibacterianas**

La evaluación de por qué algunas arcillas se comportan como antibacterianas y otras no, no está aclarada (108)(109).

La esmectita, rica en hierro y arcilla bentonita, es eficaz para destruir bacterias in vitro. Presenta actividad bactericida contra *E. coli* resistentes, *E. coli*, *S. entérica serovar typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *M. marinum*, y reduce significativamente el crecimiento de *S. Aureus* resistente, aproximadamente 1.000 veces en comparación con las cultivadas sin agregar productos minerales (110).

Otro estudio de más de 20 diferentes muestras de arcilla de todo el mundo, incluyendo las arcillas tipo bentonita ha logrado resultados prometedores contra el estafilococo aureus resistente en el tratamiento de la infección y la enfermedad (111).

Falkinham et al. estudiaron la actividad antimicrobiana de antibióticos y arcillas rojas del Reino de Jordania (Jordania Roja del suelo). Los autores concluyen que la actividad antibiótica de las arcillas rojas de Jordania es probablemente debido a la proliferación de bacterias que producen, que es inducida por la arcilla (112).

Las arcillas contienen grandes cantidades de minerales traza, necesarios para la buena salud. Esto puede explicar muchas de las propiedades curativas de la arcilla, aunque los minerales que poseen distintas arcillas son muy variados. Además varía la cantidad. Por ejemplo, la cantidad de hierro en las arcillas de bentonita diferentes puede variar desde muy por debajo de 1%, y hasta un 10%.

## Uso externo

### Baños de barro

Infecciones de la piel:

Muchos tipos de infecciones de la piel se han curado por la aplicación de barro medicinal (esto ya se señaló en la antigüedad por Galeno; véase más arriba). Por ejemplo, montmorillonita ha demostrado su eficacia en este ámbito (113). También se ha demostrado útil para la regeneración de tejidos (114).

En la úlcera de Buruli, causada por *Mycobacterium ulcerans*, una enfermedad frecuente en África, se ha probado que puede tratarse con algunas arcillas (25)(26).

Las arcillas han demostrado ser eficaces contra las infecciones por *Cándida Albicans*. Este es un tipo de hongo (o levadura), que es un agente causal de infecciones oportunistas orales y genitales. Este tipo de infección, conocida como candidiasis, también pueden entrar al torrente sanguíneo, y convertirse en una infección sistémica por *Cándida*.

En 1971, la influencia de la arcilla bentonita en el crecimiento de *Cándida lipolytica* ha sido estudiado por Maignan y Pareilleux. Se observó cómo la inhibía in vitro (115). Según un estudio de 2009 por Ghali et al. Publicado en *Applied Ciencia arcilla*, arcilla bentonita actúa muy fuertemente en contra de *Cándida* (116).

Las arcillas pueden eliminar el exceso de grasa y las toxinas de la piel, y por lo tanto son muy eficaces contra las enfermedades dermatológicas, como forúnculos, acné, úlceras, abscesos y seborrea (117).

### El uso de vendas

En abril de 2008, el Centro de Investigación Médica de la Marina anunció el uso exitoso de una infusión de aluminosilicato Caolinita derivado de las nanopartículas en gasa tradicional conocida comercialmente como “gasa QuikClot combate” (118). Es una gasa preparada e impregnada con caolín para evitar hemorragias.

Tratamiento de heridas infectadas (119).

En artrosis de rodilla da mejor resultado que la aplicación de sólo calor (120).

### Uso interno

Muchos medicamentos también utilizan arcilla caolinita, que ha sido un remedio tradicional para calmar un malestar estomacal. Además, caolín es o ha sido utilizado como principio activo en medicamentos contra la diarrea líquida (como Kaomagma). Actualmente se sigue utilizando como medicina tradicional en pueblos de África como Nigeria (121) y también entre aborígenes australianos, con las correspondientes contradicciones como perforaciones intestinales atribuidas a la arcilla o a su mala alimentación (122). Tales medicinas se cambiaron debido a las sustancias de aluminio (amenaza de la enfermedad de Alzheimer), pero han cambiado de nuevo a los compuestos que contienen aluminio, ya que son más eficaces (123).

La terapia de quelación es el uso de agentes quelantes para desintoxicar los agentes tóxicos de metales como el mercurio, el arsénico y el plomo mediante la conversión a una forma químicamente inerte que puede ser excretado sin mayor interacción con el cuerpo, para tratar los casos de intoxicación grave de metales pesados. Oyanedel-Craver y Smith han estudiado la absorción de cuatro metales pesados (Pb, Cd, Zn y Hg) a tres tipos de arcilla bentonita. La conclusión general del estudio fue que las arcillas estudiadas tienen una considerable capacidad de adsorción de metales pesados (124).

Las montmorillonitas son eficaces para los pacientes que sufren de síndrome de intestino irritable con estreñimiento (125). También hay evidencia que apoya la utilidad de la flora que se encuentra en el suelo. Algunos incluso han sugerido que es útil, si no vital, en el establecimiento de las bacterias sanas en el tracto digestivo, frente a los problemas presentados por la enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa. Además, una versión modificada inhibe la absorción intestinal de colesterol (investigación de la nanotecnología) (126) y absorbe el ácido úrico (127).

La adición de bentonita o HSCAS [hidratado de sodio y calcio aluminosilicatos] en la dieta contaminada disminuyó la mayor parte de los efectos perjudiciales de las aflatoxinas. Exámenes patológicos del hígado y el riñón demostró que tanto la bentonita y HSCAS eran agentes hepato-nefrona protectores contra la aflatoxicosis (128).

Se usa como adsorbente de metales pesados, toxinas y productos químicos peligrosos (129). Tiene también efectos antibacterianos ante salmonelas (130), Aeromonas (131) y Escherichia Coli (132).

Para uso externo, en dermatitis de contacto (133)(134) También se ha demostrado útil para mejorar el crecimiento de tejidos (135).

Arcillas con las que se ha tratado con éxito la úlcera de Buruli se están probando para aver su efectividad en otras bacterias resistentes a antibióticos (136) y cada día hay más estudios sobre las posibilidades de encontrar agentes antibacterianos en las arcillas (137).

### Uso durante el embarazo

Las mujeres embarazadas, en muchas culturas indígenas y tradicionales, con mucha frecuencia consumen arcilla, especialmente para reducir las náuseas. Parece ser que la sensibilidad del feto a tóxicos hace que éste le provoque náuseas a la madre, la arcilla anularía el efecto de estos tóxicos. Puesto que las arcillas contienen

una gran cantidad de minerales de todo tipo, esto muy probablemente contribuye al desarrollo de un feto sano y mejor calcificación para la madre.

## El uso por el Programa Espacial de la NASA

Los efectos de la ingravidez en el cuerpo humano fueron estudiados por la NASA en 1960. Los experimentos demostraron que la ingravidez conduce a un agotamiento rápido del hueso, y se buscaron diversos recursos para contrarrestar el problema. Un buen número de compañías farmacéuticas desarrolló suplementos de calcio, pero al parecer ninguno de ellos era tan eficaz como la arcilla. La arcilla especial que se utilizó en este caso fue Derraman, una arcilla rojiza que se encuentran en California. El Dr. Benjamin Ershoff del Instituto Politécnico de California demostró que el consumo de arcilla repara los efectos de la ingravidez. Informó que el calcio en arcilla se absorbe de manera más eficiente, porque contiene algún factor o factores que no son calcio que promueven una mejor utilización de calcio y / o la formación de hueso. Y añadió: poco o ningún beneficio se observó cuando sólo el calcio se ha añadido a la dieta (138).

En un artículo de Science Digest, referido a envenenamientos con el herbicida Paraquat, se recomienda rápidamente tragar tierra, aun a riesgo de la salmonela, ya que el paraquat se desactiva al contacto con el suelo (139).

En el Parque Nacional de Kibale, Uganda, se ha observado a chimpancés que consumen un suelo rico en arcilla caolinita poco antes o después de consumir plantas incluyendo *Trichilia rubescens*, que posee propiedades contra la malaria en el laboratorio. Simulación de la masticación y digestión revela que la arcilla ayuda a liberar los componentes activos contra la malaria de las hojas. El mismo tipo de suelo es utilizado por curanderos locales para tratar la diarrea (140) presumiblemente por el mismo mecanismo que los preparados antidiarreicos de venta libre.

## INDICACIONES

Artritis, artrosis, gota, hernia discal, lumbago.

Abscesos.

Hiperclorhidria, úlcera gástrica y duodenal, gastritis.

Hepatitis y cirrosis hepática.

Diarreas.

Neuralgias, mastitis, cáncer de mama.

Cistitis, prostatitis.

Flebitis y tromboflebitis.

Amigdalitis, faringitis, rinitis, sinusitis.

Bocio.

Acné, artrosis, eczema, erisipela, forúnculos, heridas, herpes, panadizo, impétigo, psoriasis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## 22. PSICOBIOLOGÍA DE LA CURA BALNEARIA Y PELOTERÁPICA

Dr. Juan José Gálvez Galve<sup>1</sup>

Dra. Fabiola Modrego Aznar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Psicólogo. Doctor en Psicología. Fac. de Medicina. Univ. de Zaragoza (UNIZAR). Grupo Investigador EUDOKIA

<sup>2</sup> Enfermera. Doctora en Enfermería. Sº de Psiquiatría. Consultas Externas. Hosp. Clín. Lozano Blesa. Zaragoza

Las curas balnearias constituyen un medio terapéutico activo sobre el estado somático y psíquico del paciente en cura (141), reduciendo el estrés y aportando bienestar psicológico.

Como demuestran ciertos estudios, la balneoterapia y las técnicas que conlleva esta disciplina son favorables en el tratamiento de determinados trastornos psicológicos.

### CAPACIDAD TÉRMICA AGUA MINERO-MEDICINAL – PELOIDE

Uno de los factores que aporta bienestar, reduciendo el estrés, es la estimulación térmica, tanto de los fangos, como de los baños de agua caliente, ya que tiene un efecto analgésico, antiinflamatorio, antiespasmódico, relajante muscular y sedante. El efecto analgésico del calor se puede explicar, al menos en parte, por el aumento de las concentraciones de  $\beta$ -endorfinas. Los queratinocitos humanos o células de la epidermis, pueden producir y secretar una propio-melano-cortina, que es un común precursor de varias endorfinas que podrían modificar el umbral del dolor (142). También se ha comprobado que el cortisol, hormona que se libera en respuesta al estrés (143), se reduce después de un baño con agua caliente (42 °C), siendo más pronunciado el descenso en sujetos con un alto nivel de estrés (144). Este efecto, reducción del cortisol, se puede producir con un baño de pies con agua caliente, generando un aumento de respuesta para-simpática y una disminución de la simpática y mejorando el sistema inmunitario con elevación de la inmunoglobulina A (IgA) en saliva (145). También se ha observado como la aplicación de peloides en pacientes de osteoartritis reduce el estrés de éstos como consecuencia de reducir su dolor (146).

### COMPOSICIÓN DEL AGUA MM Y EFECTOS SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO

El agua empleada en los fangos también va a producir unos efectos sobre el sistema nervioso según su composición química. El Profesor D. Manuel Armijo citaba las siguientes indicaciones y efectos de las aguas (147):

- *Las aguas radiactivas actúan como sedantes, analgésicas, relajantes y reguladoras del equilibrio vegetativo. De tales aguas españolas, destacan: Almeida (Zamora), Alange (Badajoz), Caldas de Bohí (Lérida), Caldas de Oviedo, etc.*