

COMENTARIOS SOBRE EL BALNARIO DE ARCHENA

por

D. Juan Manuel López de Azcona

1.— Situación geográfica.

El manantial de Archena tiene como coordenadas geográficas $1^{\circ}18'07''$ W y $39^{\circ}07'42''$ N, con una altitud media de 122 m, representando en la hoja ne 912 del mapa nacional a escala 1/50.000 denominada Mula. Está publicada por el Instituto Geológico y Minero de España, la primera edición de esta hoja (1-1) en 1953, y la segunda (1-2) en 1974,

El manantial aflora en la entidad "Balneario y Casino", en la margen S.O. del río Segura, al N, del vértice Lope y al S. de Verdellana, en un ligero barranco denominado Castillo, por las ruínas de una atalaya árabe, a una distancia de unos 1.300 m de Archena, término municipal al que pertenece, del partido judicial de Mula, provincia de Murcia.

El acceso actual al establecimiento por ferrocarril, lo es, desde la estación Archena-Fortuna del Km 433 de la línea radial Madrid a Cartagena, por un ramal con dirección oeste, desde la estación, de donde parte, que conduce a Archena, con la denominación de Camino de la Estación— Archena de 7,5 Km. Desde la capitalidad municipal, se prosigue hacia el Balneario por otro ramal con dirección N-NW, denominado del balneario de Archena de 3 Km. El acceso por carretera, lo tiene por la nacional, radial de Madrid a Cartagena y en el Km 370 se continúa hacia el W, por el camino local de la estación a Archena. La distancia de Balneario a Madrid, es de 375 km y a Murcia 24 km.

La red fluvial, está configurada por el río Segura, con circulación en ese tramo de NO a SE, hasta la llegada a la rambla de Carrizalejo, donde rola hacia el sur.

2.— Historia.

El tratado de hidrología mineral más remoto, entre los referentes a las aguas peninsulares, es el Limón Montero (2-1) publicado en 1697 y terminado de escribir en 1679, con un capítulo VIII^o titulado "de los baños de Archena, y sus medicinas", donde transcribe la información facilitada sobre sus facultades y asiento del "Doct. D. Andrés Fernández, Médico asistente en la Ciudad de Murcia, en la que ejerce", sus facultades con grande aprobación de todo el pueblo.

En la descripción del manantial, relata su nacimiento, a seis varas en la orilla del Segura, un poco más eminentes que el río, existiendo varios veneros de aguas minerales en la orilla, dentro del mismo río, e incluso en el "mismo medio del río".

La fábrica del río, la describe como un aljibe, batiendo el mismo río en sus paredes externas, con una sección de cuatro varas de largo, tres de ancho y una de profundidad de cinco cuartas. Lo considera, como con capacidad muy bastante, para tonar tendido el baño, cambiando el agua para cada baño, por vertido al río. Después de cada llenado, tienen que dejar el agua en

reposo por "espacio de una hora para que se evaporicé y se fogue porque sinó, no se podía entrar en dichas aguas, por su gran calor con que abrasan al que entrara; entrará después hecha esta preparación".

El tratamiento solía ser de nueve días, con baños una o dos veces al día, de medio cuarto de hora de permanencia, arropándose muy bien a la salida, para sudar en las camas. Otros, seguían el tratamiento por ingestión, "y de la misma suerte, algunos no la pueden beber por la fuerza del calor, y sabor que tiene azufre, y suele hecerle obrar por cámara, más de lo ordinario cada día".

El concurso de dolientes, era grande y hubiera sido mayor, si existiesen más hospederías, y las temporadas anuales eran primavera y primera parte del estío y durante la segunda parte del estío y otoño. Manifestó el Dr. Fernández, la imposibilidad de cifrar el número de los pacientes "que sanaba por ser muchos".

En la obra de Gómez Bedoya (2-2) de 1761, además de reiterar varias afirmaciones de Limón Montero, refiriéndose al manantial dice "alguna vez rompió el Río a borbollones, y tan caliente, como la del baño".

En una carta (1751-Diciembre-14) del Boticario de La Villa de Yecla y Visitador de Boticas del Reyno de Murcia, Antonio Castaño y Ruiz de Bedoya, le relata fueron muy estimadas por los romanos, como lo demuestra, cuando se hicieron las fundaciones para otro aljibe, encontraron una lápida a tres varas de distancia del citado, entre varios restos de columnas y monumentos, con la inscripción siguiente:

**D. CORNEIUS. CARITO. L. MEIVS. LABEO.
II. VIR. AQUAS. EX. D. D. REFICIENDAS.
=====CVRARVNT. I. Q. P. =====**

Creo que fu interpretación es así: Cajus. Corelius Carito. Lucius Mejus-Labeo. Duumviri. Aquas ex decreto Decorionum reficiendas curarunt. iidemque probavere.

En la obra de Rubio de (2-3) de 1852, se cita la existencia en las inmediaciones de los baños, de ruinas de acueductos y restos de atalayas y fortalezas mosriscas, habiéndose encontrado en las excavaciones hechas en 1777, trozos de columnas antiguas.

Ente otras aportaciones del XVIII, destacamos; la comunicación del Dr. D. Francisco Cerdán, a la Real Sociedad Médica de N^a S^a de la Esperanza de la Corte y Villa de Madrid (2)4) sobre estas aguas, (1760); El estudio costado por la Marquesa de Villanueva (1767) el médico titulado por Leiden, Luis José Pereira (Evora 1724-Madrid-1774), para investigar las aguas de Archena (2-5). Como curiosidad citamos el poema de 164 "sextas rimas" sobre Archena (2)6), compuesto en 1777 por el astrónomo Ignacio López de Ayala en latín y castellano. En la Real Academia de la Historia, se conserva un manuscrito (1795) con interesantes datos históricos (2-7).

Estos baños, de la antigua "Argilla", con frecuentes inundaciones del Segura, propiedad de la Orden Hospitalaria de San Juan de Jerusalem, estaban prácticamente arruinados en 1778, ordenando su Gran Maestre Rohan, al

que pertenecían las encomiendas de Archena y Calasparra, la reparación y modernización. La encomienda de San Juan se limitaba al arriendo de baños y habitaciones. Pasaron al Estado a cargo de la Administración General de Bienes del Estado.

Después de múltiples gestiones, para privatizar otra vez el conjunto, por fracaso de la administración nacional, fueron rematados (1850—mayo—18) los baños y el caserío en favor del Vizconde de Rias, hermano de del Marqués de Covera, quien inmediatamente se preocupó de su mejora y actualización, para la temporada entrante (1851), arreglando las habitaciones del edificio principal, construcción de pilas nuevas con dos grifos, uno alimentado con agua directa del manantial y otro por refrigerada, así como, la instalación de refrigeración. Al finalizar el siglo XIX, figuraba como propietario el Marqués de Covera.

Resultado de las observaciones del Director Juan Alix (2—8), acerca de la Junta Económica de San Juan de Jerusalén, se dispuso a principios de 1819, se realizasen las obras encomendadas por el Director, concluyéndolas a mediados de abril del mismo año. Ordenó y se efectuó la captación de otro manantial, situado a cota superior, con lo que se logró triplicar el caudal. Estos datos, se publicaron en la Gaceta de Madrid del jueves 6 de mayo de 1819.

Existe un expediente de la Junta Suprema de Sanidad (1837 a 1846) sobre mejora del establecimiento, iniciado (1837—julio—6) por el médico director Sánchez de las Matas, proponiendo su abono, con cargo a los fondos de rentas secuestradas, no lograda su ejecución.

Solicita Antonio Jordá, con otros capitalistas de Madrid y Murcia, la entrega del establecimiento de Archena a censo enfiteutico, negándolo (18—marzo—29) la subsecretaría de Ministerio de la Gobernación. Posteriormente, se publica el pliego de condiciones para la venta del establecimiento, edificio y aguas, en subasta pública, en virtud de una R.O. (1950—enero—28).

3.— Geología, sismología, protección minera.

La importancia sismológica del grupo de fallas activas de Mula—Archena—Fortuna, es la causa de introducir un subcapítulo de sismología, por ello, éste capítulo se compondrá de 3—A Geología, 3—B Sismología. 3—C Protección minera.

3—A Geología.

En el recorrido Madrid—Archena, tanto por carretera como por ferrocarril, los últimos kilómetros, desde las rutas radiales generales, hacia Archena Balneario, discurren por la unidad tectónica denominada postmantos, al noroeste de la unidad subbética interna, cerca de los importantes trastornos tectónicos de la Sierra del Ricote y de la más cercana Sierra del Cajal, cuyas últimas ramificaciones, se ubican en los alrededores de la entidad Baños de Archena, dejando al descubierto, entre los coluviones de las laderas montañosas, los aluviones. Durante los últimos cincuenta años, se han reducido considerablemente las aportaciones aluviales del Río Segura, debido a la regulación de su cauce.

Entre las crecidas históricas del Río Segura, con efectos destructores en la zona de Baños de Archena, una de las más importantes, fue la descrita por (3-1) Nicolás Sánchez de las Matas, ocurrida en octubre de 1838, con imponente aportación aluvial.

A ambos lados del río Segura, en las inmediaciones de Baños de Archena, se representan claras, las margas, calizas, conglomerados y areniscas de tortoniense, de difícil diferenciación en sus tramos.

Al suroeste del recinto balneario, entre sus construcciones y el río Segura, se aprecia, una mancha de 200 m de largo por menos de 50 de ancho de margas yesíferas del keuper, las cuales atraviesan al río Segura y afloran con mayor intensidad en el este, al sur de la Rambla de Carrizalejo. Consideramos importante, constatar este episodio yesífero, así como los calizos indicados anteriormente, como materia prima del enriquecimiento en sales de las aguas termales ascendentes. En esta zona, últimamente indicada, se presentan las típicas ofitas del keuper.

Tomada muestra adecuada de la roca inmediata al afloramiento, fue estudiada en el Departamento de Petrología Sedimentaria de la Universidad Complutense, deduciendo la composición siguiente: "fragmentos de roca, micas, clastos de cuarzo subangulosos y subredondeados, con un tamaño medio de 0,92 mm, y numerosos fragmentos de fósiles, fundamentalmente foraminíferos, briozos y placas de equinodermos. La roca, tiene el cemento de naturaleza calcárea. Existen procesos de silicificación, observándose en algunos puntos la calcedonita. Presenta algún poro de tamaño pequeño. Es clasificable como *grauvaca*, con procesos de silicificación". (Figura 1).

En la masa de la roca anterior, existen nódulos de mayor dureza aparente de hasta varios decímetros en su dimensión mayor, estudiados también por el Departamento mencionado. Del estudio de la muestra informan "compuesta fundamentalmente por restos fósiles, entre los que se han podido distinguir: foraminíferos, globigerinas, orizos y placas de equinodermos. Contiene bastantes clastos de cuarzo, subangulosos y subredondeados de tamaño medio 0,90 mm. Bastante porosa, con poros de tipo ventana y canal, que llegan a medir hasta 0,40 mm. Aparece alguna porosidad móldica. El cemento, es de naturaleza calcárea. Clasificable como *biomicrita*".

Las aguas, durante su circulación dejan un precipitado químico interesante, por lo que también se estudió su muestra "Agregado cristalino formado por cristales de calcita cuyo tamaño oscila de 0,06 a 0,15 mm. Por difracción de R. X., la calcita, fue el único mineral identificado en el difractograma. La muestra presenta mucha porosidad intercrystalina. Clasificable como *caliza cristalina*". (Figura 2).

Es interesante, para las utilizaciones crenicas, derivadas de estos procesos de precipitación química, se trata de caliza pura, sin arrastre de otros cristales en suspensión, durante el proceso ascendente, por tener todas sus aristas vivas, propios de una cristalización reciente,

3-B Sismología.

Existen muchas citas, sobre la afección de los macrosismos, en los manantiales de aguas termales, entre las más antiguas figura la del terremoto



Figura 1.-

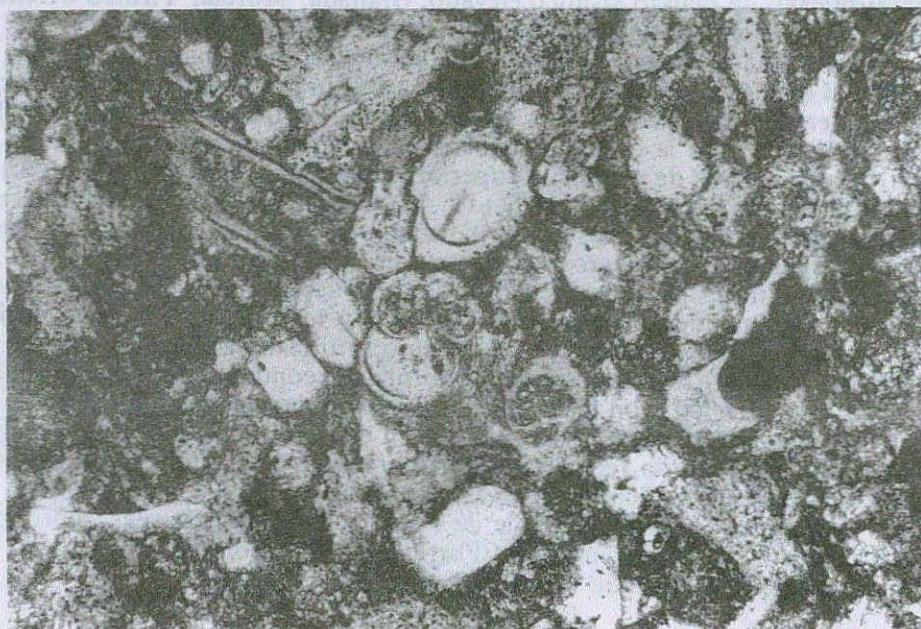


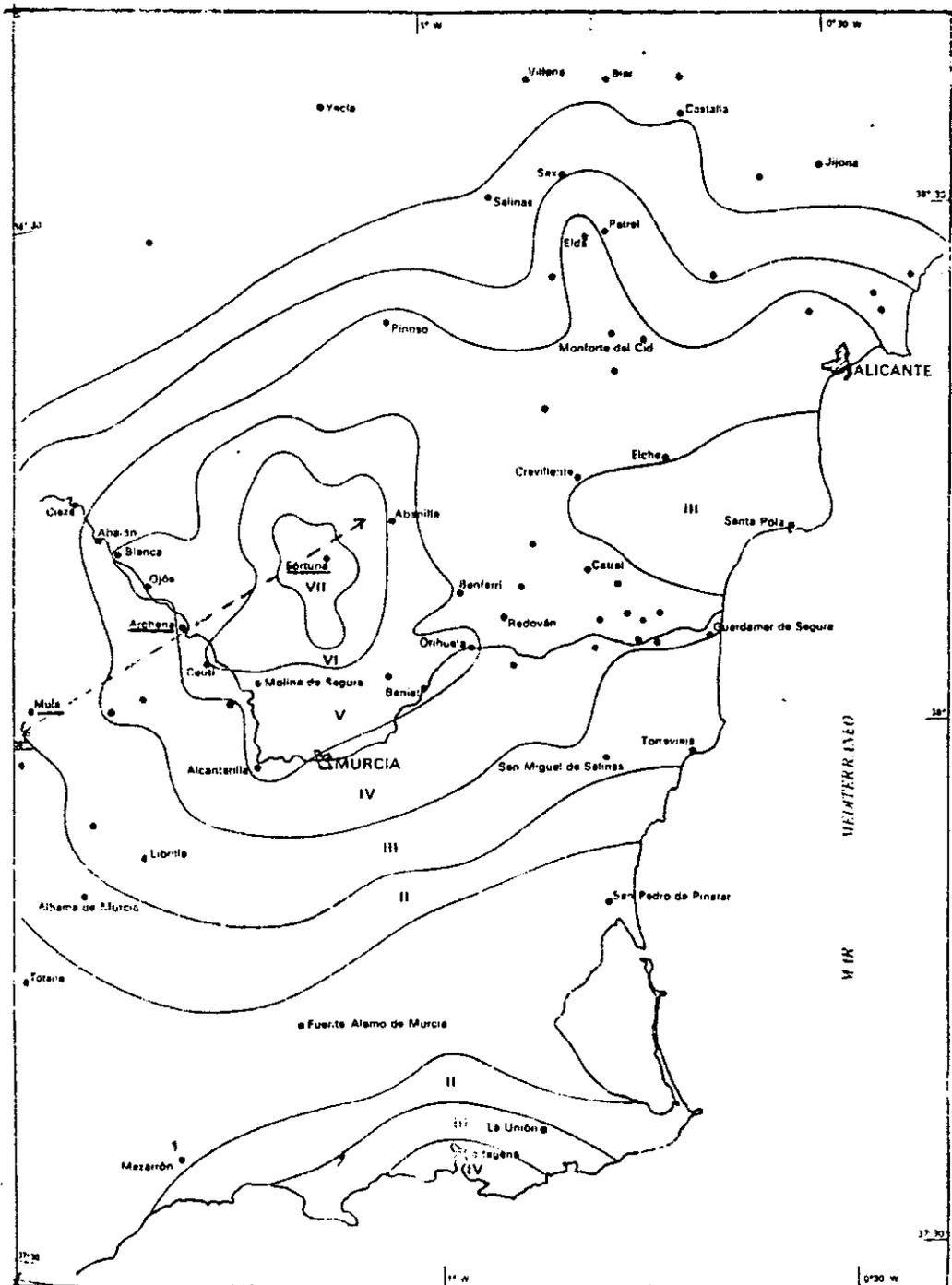
Figura 2.-

denominado de Lisboa (1755–noviembre–1) con el epicentro al SW del cabo de San Vicente, e intensidad máxima X, a los que afectó de manera diversa, incluso a manantiales alejados del epicentro. En lugares de intensidad 111, por la información macrosística, como fueron, La Puda (Barcelona) y Caldas de Malabella (Gerona), el primero, con temperatura de 29°C, apareció como consecuencia del seísmo y el segundo 60°C, desapareció durante un mes, no fijando las crónicas si reapareció espontáneamente o por obras de captación nueva. En sitios de intensidad V, como Cortegada (Orense) y Alhama (Granada) del primero, pasaron sus aguas de frías, a una temperatura de 25°C y el segundo de 45°C, incrementó su caudal en un 50%, después, de unos momentos sin agua. El macrosismo de Arnedillo (Rioja) (1817–marzo–18) con grado VIII, produjo la desaparición del manantial de 52°C, alumbrado ahora a un nivel inferior, apreciándose en los taludes inmediatos al hotel, las señales del antiguo curso de las aguas termales. El de Guardamar (Alicante) de intensidad X de (1829–marzo–21) ocasionó el descenso en 3°C, del manantial de Fortuna (Murcia) de 48°C, incrementando el caudal, después de un enturbiamiento sólo inicial; del de Mula (Murcia) de 40°C según las noticias se produjo también un enturbiamiento, seguido de aumento de caudal. Los manantiales cercanos de Archena y Fortuna, no fueron afectados. El de Tivisa (Tarragona) (1845–noviembre–03 y 10) de intensidad VII, incrementó la temperatura del de Sierra Alhamilla (Almería) a 57°C.

Con motivo de la preparación (3–2) del mapa sismoestructural de la Península Ibérica, apreciamos en cuanto se refiere a los efectos de los terremotos sobre el epicentro, la existencia en España peninsular, de tres zonas, en las que se puede alcanzar el nivel IX de la escala MIK (Escala Internacional Macrosísmicas), de peligro sísmico elevado, Granada, Murcia, Pirineo Oriental, observando su concordancia con las fallas más interesantes.

En el recorrido por el Prebético Oriental, como Alhama de Murcia, se aprecian señales de existencia de movimientos durante el cuaternario, e incluso en tiempos históricos. Zonas sísmicas claras, se ubican en la falla de Alhama de Murcia y en la de Mula-Archena-Fortuna, donde se han situado 18 de los 199 epicentros de grado V o superior, catalogados en la Península Ibérica, durante sesenta años (1911–1971) (3–5). Consecuencia de estos sismos son los movimientos de amplias zonas del suelo, función de la velocidad y aceleración. Si estos movimientos, como sucedió varias veces en Archena (3–3), superan los límites de resistencia del conducto ascensional del agua, ésta queda afectada en caudal, composición química y temperatura. En la explosión del polvorin (1963–septiembre–1), seísmo artificial clasificado como de intensidad V (3–4) su respuesta fue la rotura del conducto ascendente sin llegar a su destrucción, con las perturbaciones propias del caso. En general, estas afecciones producen un desequilibrio en el circuito ascensional y en algunos casos, es necesario recurrir a la perforación de otro sondeo de captación, para recuperar las cualidades de las aguas primitivas e incluso mejorarlas.

Como demostración palpable de estos fenómenos naturales, reproducimos las isosistas del terremoto de Fortuna (1944–febrero–23) con una intensidad en el epicentro de VII MSK.



Isosistas del terremoto de Fortuna (1944 - Febrero, 23)

3-C *Protección minera.*

El primer expediente minero, iniciado después de la promulgación del Estatuto del Balneario (D.L. 1928-abril-25), fue el correspondiente a la petición de una mina de hierro titulada "Protectora" N° 20.552, cubriendo parte de los términos municipales de Archena y Ules, con 128 pertenencias, demarcada (1944-octubre-31) con el V°B° del Ingeniero Jefe de Minas de Murcia, Jorge Portuondo y Loret de Mola. La petición de una mina de hierro, en lugar de perímetro de protección, era costumbre en aquella época, por ser más rápida de tramitación y las de hierro, las de menor tributación, era suficiente para evitar la intromisión de explotaciones mineras, pero no, para la explosión de un polvorín, como la ocurrida (1963-septiembre-1), distante más de 400 m, del punto más cercano de la concesión minera. Este tipo de concesiones mineras, están prescritas con la Ley de Minas Actual.

Todo manantial declarado de U.P., necesita para su seguridad minera un perímetro de protección, manifestaciones hechas a los propietarios en nuestra visita con ocasión de éste estudio (1984-marzo). Con tal justificación, solicitaron un perímetro de protección para el Balneario de Archena, demasiado grande, cubría parte de la edificación urbana de Archena, reducido por la Sección de Minas de Murcia (1984-noviembre-12) a 282 pertenencias y por la División de Aguas Subterráneas del Instituto Geológico y Minero de España (1985-mayo-20) a 234. Con el límite indicado por el IGME, queda garantizada la seguridad del manantial, desde el punto de vista, de evitar posibles perforaciones en sus inmediaciones, para la captación de aguas análogas. Para el concepto de perímetro de protección del Estatuto Balneario, de garantizar el caudal y la calidad de agua, son suficientes 100 pertenencias para este manantial.

4.— El establecimiento Balneario.

4-A *El balneario*

Describe Pedro María Rubio (2-3), la existencia de dos manantiales, ubicados en el fondo de dos pozos, poco profundos, en la inmediación del río Segura, en la falda oriental de un cerro, conocido por el nombre de Cerro de los Baños, la fosa superior, distante 25 pies de la inferior. De la primera, por medio de una reguera, se surten de agua los baños. De la inferior, por un caño, sale a una pila exterior y también para suministrar la utilizada en bebida. Ambos pozos, están cubiertos por una bóveda común, con elevación reducidas, cerrada permanentemente, denominada del nacimiento. Según aforo de la época, le asignaron un caudal de 19,5 pies cúbicos por minuto, o sea, 0,45 metros cúbicos al minuto. Cita su uso en bebida, baño y estufa y la prescripción del triple tratamiento, para la mayoría de los pacientes.

Los concurrentes a los baños, se alojaban en habitaciones del edificio principal de la entidad Baños, así como, en las diversas casa de sus inmediaciones, formando un núcleo, sin moradores, fuera de las dos temperaturas anuales.

Dentro del edificio principal, con una superficie superior a los 11.000 pies cuadrados, o sea, unos 1.400 m cuadrados, están ambos manantiales o nacimientos, el depósito y el caño o chorro continuo para beber. Inmediatas al nacimiento, estaban las pilas para mujeres, un baño general y la galería que servía a la estufa, con poyos para poner las camas. Contíguo e independiente, estaba el baño de los hombres, con estufa o sudadero, baño general y 40 pilas repartidas en cuatro piezas. En el vestíbulo del baño de hombres, había dos pilas, en cuartos independientes, denominadas de Doyle, destinadas a personas distinguidas. Las pilas y pilones, eran de fábrica, dispuestas de manera, que el enfermo sentado en un poyo, quedaba cubierto por las aguas hasta la barba. Los tratamientos eran gratuitos. La denominación de pilas "Doyle", se debe a su instalación en 1816 por el Teniente General Carlos Guillermo Doyle, con ocasión del viaje que hizo, con la colaboración de internos del penal de Cartagena, para realizar obras de mejora, ensanche del camino, apertura de alcantarillas y construcción de edificios.

Las habitaciones disponibles en el núcleo eran 110. De ellas 70, así como el hospital, sostenido por la caridad pública, los cuarteles y la capilla de Na Sa de los Remedios, eran bienes nacionales procedentes de la incautación. El resto eran de particulares. En el edificio principal o de los baños, había 24 habitaciones, doce por planta. Como dato curioso, en las referencias de la época, se menciona, que las habitaciones para particulares eran las más cómodas y mejor amuebladas.

Después de las mejoras introducidas por el Vizconde de Rías en 1851 mencionadas en el capítulo histórico, destaca (1869) García López (4-1) las mejoras y ampliaciones del establecimiento, esmerado y confortable hospedaje, medios de pasatiempo y recreo, y buenos jardines parapaseo. Colocaron 40 pilas de marmol, destinadas a hombres y 18 para mujeres, piscinas y cuatro colectivas, para los baños de las clases de tropa y los pobres, chorros y estufas.

Insiste Zavala (4-2) sobre la conveniencia (1870) de instalar un "vaporarium", evaporatorio que no llegó a construirse. También insiste en la conveniencia de planificar una "Estación invernal de Archena", considera mal la implantación de la libertad balnearia y destaca (1881) su criterio (4-3) de emprender estudios climatológicos para crear en Archena un sanatorio invernal modelo.

Resalta Quesada en su memoria de la temporada de 1884, la mala situación de las instalaciones utilizadas por los pobres y tropa, así como la necesidad de proyectar dos "vaporariums" para la temporada de 1885. (4-4).

En Madrid (1923-febrero-18) fue constituída la entidad "Balneario de Archena S. A." con domicilio en Archena, actual propietaria del establecimiento. La superficie total del terreno, es del orden de 20 ha.. En esta superficie, están construídos tres hoteles; Termas +++ de 70 habitaciones con 130 plazas, Levante ++ con doble número de habitaciones y 150 plazas, y el hotel residencia Madrid + de 62 habitaciones y 105 plazas. Existe además una capilla de culto católico, bajo el patronazgo de la Virgen de la Salud, con capacidad para 40 personas sentadas y 80 de pie.

En la información de su actualización industrial (1982-noviembre-16), figuran los elementos siguientes en explotación: 59 pilas baño, 49 camas de

aplicación de lodos, 1 ducha lumbar, 1 ducha de piernas, 1 ducha lumbar y renal, 6 cabinas masaje bajo agua, 4 inhaladores 2 pulverizadores, 2 piscinas de cemento de 2,0 X 2,5 X 0,7 m.

En el jardín, con vegetación agradable, hay una piscina termal de recreo, con una planta de 272 metros cuadrados, y una temperatura media del agua de 32°C.

Para el agua mineromedicinal, existen dos depósitos de almacenamiento, uno de agua caliente y otro de fría, con un volumen útil cada uno de 137 m³, además para el agua del Taibilla, disponen de un depósito de 100 m³, y tienen otro en construcción de 450 m³.

Las tuberías por las que circula el agua mineromedicinal, son de gres, fibrocemento o plástico, debido a la agresividad del agua al cobre, bronce y plomo, menor, para estos últimos materiales.

Existe en Archena una residencia sanitaria militar, con 113 plazas, insuficiente para sus pacientes, por ello tienen contratadas 53 plazas, todas en una planta, de 1º de marzo de 30 de noviembre, en el Hotel Levante.

Los tratamientos son gratuitos para los empadronados en la beneficencia nacional.

El número de enfermos tratados con las aguas, obtenidos de algunas de las memorias anuales de los directores, de 1847 a 1898, fueron los siguientes: Año 1847 acudieron 1119 enfermos, el 1848 estuvieron 1426, el 1849 1390, el 1875 2953, el 1876 3023, el 1879, 3808 el 1881, 4872, el 1882, 5318, el 1888, 8053 y el 1898, 7317.

4-B Lodos.

Estas aguas, no arrastran partículas en suspensión, según indicamos en el subcapítulo 3-A, necesitando elaborar los lodos con materiales foráneos, para poder dar los tratamientos. El material recibido en el establecimiento, se somete a un proceso de molienda o de disgregación y posteriormente a una maceración con agua mineromedicinal.

Efectuando el estudio granulométrico de los lodos dieron, como dimensión máxima de las partículas 0,177 mm con una cantidad mínima comprendida por 0,177 y 0,062 mm, siendo la casi totalidad, inferior a ésta última dimensión.

La composición fundamental, es de cuarzo, mica del tipo moscovita y calcita.

4-C Dirección médica durante el siglo XIX.

Desde tiempos remotos, hubo facultativos pendientes de las consultas de los pacientes de Archena, sobre la utilización de sus aguas minerales. Cuando el Dr. Limón Montero, escribía en Alcalá (1679) su magnífica obra, Espejo Cristalino de las aguas de España (2-1), residía en Murcia el Dr. Andrés Fernández, quien le informó de las condiciones de las aguas, los tratamientos y los males, para los que eran útiles, como indicamos en el capítulo de historia.

Como de costumbre al referirse Gómez de Bedoya (2-2), en su capítulo de Archena (1767), a la obra de Limón Montero, la crítica de poco precisa,

pero aporta, pocos datos nuevos, y habla de otro facultativo que atendía a los pacientes el Dr. ya fallecido Diego García, Médico de Cámara de S. M. y del Protomedicamento de Castilla.

Como indicamos, la monografía más antigua que hemos encontrado entre las publicadas, redactada por médicos, referente a estos baños, es la escrita (2-3) por los Drs. Francisco Cerdán y Luis Antonio de Marcelina y Muñoz (1760), editada con motivo de la comunicación presentada en la "Real Sociedad Médica de Nuestra Señora de la Esperanza de la Corte y Villa de Madrid".

Creado el Cuerpo de Médicos de Baños (R. O. 29 junio 1816), figura la Dirección de Archena, entre las plazas sacadas a oposición en la primera convocatoria (R. O. septiembre 1816). En ella, se inscribieron 54 participantes, de los cuales, 10 solicitaron Archena. En aquella época, los candidatos preparaban un tema de libre elección, sobre el estudio de un establecimiento balneario y referente a Archena, hay noticias de que desarrollaron este tema, los siguientes: Bartolomé Colomar, quien disertó el 12 de Marzo de 1817 y Francisco Sanmartín, con disertación el 21 de marzo. Este último, fue titular de Archena. De oposiciones posteriores se conservan referentes a Archena, las memorias siguientes: Mariano Saleta (1829-febrero-11), Juan Mendoza (1829-marzo-7) Antonio Ceres (1829-abril-13) Pedro María Rubio (1829-Marzo-7), Juan Avellán (1829-marzo-10) Juan Cisternes y Marguerit (1829-abril-15), Juan Mendoza (1833-marzo-7).

El primer Director de Archena, fue Juan Alix y Martínez, n.º 26 del escalafón general. Nació y falleció en Murcia (1790-1863). Estudió medicina, en Valencia y opositó a la dirección de Archena en la primera convocatoria, actuando brillantemente (1817-abril). Tuvo una dirección accidentada. Desposeído de ella, por impurificado, durante el mandato absolutista, fue sacada su plaza a oposición (1826). Caído el sistema político, lo repusieron en el cuerpo, con destino en los baños de Graena. En 1816 ingresó como Académico de la Real Academia de Medicina de Madrid. Estuvo expatriado en Suiza (1823-1827) por motivos políticos. Fue diputado a cortes (1822-1823) por Murcia y en 1842 por Badajoz.

De sus memorias anuales, sólo, se conoce la correspondiente al año 1821, fechada en Archena (1821-octubre-31). Escribió (1818) una interesante memoria.

Figuran como internos Domingo Pérez, autor de la memoria de 1823 y Eduardo Henares de la de 1824.

El n.º 13 del escalafón Francisco Sanmartín fue el segundo director del cuerpo, revalidó su título en Valencia (1806), participó en las oposiciones de 1817, y aportó en el acto, interesantes observaciones clínicas sobre Archena. Al ganar las oposiciones, lo confirmaron (1817-abril-19) en la dirección de la Aliseda, donde estaba como interino. Fue designado (1819) Director de Archena en comisión, regresando a Fortuna (1830-enero-7) por resolución de la Real Junta Superior Facultativa de Sanidad. No hemos encontrado antecedentes de sus memorias reglamentarias.

El tercer director, fue el n.º 40, Pedro María Rubio y Martínez. Nació y falleció en Madrid (1801-1868). Estudió la carrera de medicina en el colegio de San Carlos, donde se licenció (1823-marzo-14). Participó en las oposi-

ciones de 1829 en las que actuó en 14 de abril. Fue destinado como director de Archena (1829-octubre-4) puesto del que dimitió (1836-mayo-29). Entre sus obras destaca la titulada "Tratado completo de las fuentes minerales de España" (2-3). Fue médico de cámara de S. M. la Reina Cristina a la que siguió al extranjero, abandonando sus intereses de España. Fue miembro de número de la Real Academia de Medicina y Ciencias Naturales de Madrid (1829-junio-22) y fundador de la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Madrid (1847-marzo-4). Estuvo en posesión de varias grandes cruces. Entre sus obras filantrópicas, destaca, la creación de un premio en la Real Academia de Medicina, para socorro de las viudas y huérfanas de los médicos locales.

De sus memorias anuales, solo se tiene información de la correspondiente a la temporada de 1830. De su período de dirección, se conservan las cuatro siguientes, redactadas por Sebastián Gómez Gabaldin, dos fechadas en 1833, correspondientes a las temporadas de 1832 y 1833, y las de 1834 y 1835.

Nicolás Sánchez de las Matas, fue el cuarto director, con nº 46 en el escalafón general. Nació en Béjar (1803) y falleció en el establecimiento balneario de Archena (1869-febrero-27).

Estudió medicina en Salamanca, donde se licenció (1826-noviembre-4) y doctoró (1827-marzo-31). Participó en las oposiciones de 1829, actuando (1829-marzo-18), siendo destinado (R. O. 1829-octubre-4) a Saelices, de donde paso a Villavieja, Caldas de Tuy y posteriormente a Archena (0.1836-julio-16). Entre sus memorias figuran: Murcia las de 1837 diciembre 31, 1839 diciembre, 1840 diciembre 1, 1841 julio 14, en Madrid 1845 del 24 de Febrero correspondiente a 1844 y las restantes en Murcia, 1845 diciembre 13, 1860 diciembre 24, 1861 diciembre 5, 1862 diciembre 15, 1863 diciembre 14, 1864 diciembre 15, 1865 diciembre 13, 1866 diciembre 6. No se tienen noticias de las memorias de las temporadas de 1867 y 1868, aunque publicó en 1867 una interesante memoria, sobre este establecimiento balneario (4-4).

El cruce sobre el río Segura, para llegar a los baños, presentaba muchas dificultades, por ello propuso Sánchez de las Matas en su memoria de la temporada 1845, la construcción de un puente, sobre dicho río.

Existen antecedentes de que la memoria de la temporada 1842 fue redactada por Mariano José Gonzáles y Crespo como director, quien realizó un analisis completo.

El granadino (1809) Miguel Medina y Estévez con el nº 51 del cuerpo, fue el quinto director titular. Se licenció en medicina en Granada (1831-octubre-20), en la misma universidad se doctoró (1842-octubre-25) y en Madrid (18-junio-20).

Participó de las oposiciones de 1838, actuando (abril-25) y después de ganarlas, fue destinado a Lanjarón (R. O. 1829-junio-4), y trasladado a Archena (R. O. 1869-mayo-24) donde cesó (R. O. 1873-abril-6) por su traslado a Fitero.

Dejó escritas dos memorias reglamentarias firmadas en Madrid (1869-diciembre-23 y 1870-diciembre-31).

El sexto director, con el nº 76 del cuerpo, fue Justo María Zavala Echevarría. Nacido en Tolosa (1815), cursó la carrera de medicina en San

Carlos de Madrid donde se licenció (1842-agosto-6) y doctoró (1846-mayo). Opositó en las de 1850, actuando el 10 de abril. Estaba destinado en Cestona como interino, y al ganar las oposiciones, le fue adjudicada la plaza en propiedad (R. O. 1849-marzo-20). Por cierre de Cestona a causa de la guerra carlista, pasó a Caldas de Montbuy y de allí a Archena (R. O. 1874-julio-18). Regresó a vascongadas, como era su deseo, destinado a Ontaneda y Alceda (1887-febrero-25). Dispuesta la separación de las direcciones de ambos balnearios, vuelve a Archena (1890-marzo-31) hasta 1893.

Durante la estancia en Archena, tuvo varias permutas, en su intención de acercarse a la tierra natal, por ello permutó la temporada de 1884 con Quesada que estaba en Cestona, la de 1886 con Taboada titular de Caldas de Besaya y las de 1892 y 1893 con Calvo de Zaldivar. Actuó como interino en Archena, durante la temporada 1888, el médico José María Sarget.

De su primera temporada, se conocen las memoras siguientes firmadas en Madrid: la de 1874 en diciembre 28, la de 1875 en diciembre 24, la de 1876 en diciembre 24, la de 1877 en diciembre 32. En Archena ultimó las de 1878 diciembre 24, 1881 diciembre 12. En ésta última (4-3) comentó el servicio balneario prestado a los militares, así como el perjuicio causado por la actuación de los médicos libres de Archena, lo que califica como un privilegio reducido, a una "mercancía de papeletas", siendo éste establecimiento en el primero, donde se estableció la libertad médico profesional. También firmó en Archena, las memorias de 1882 el 25 de diciembre, la de 1883 el 20 de diciembre, la de 1885 el 1 de diciembre, en la que comenta el desorden reinante en el establecimiento. Las dos de la segunda época, las ultimó en Madrid (1890 diciembre 14 y 1891 noviembre 5). Planificó una estación invernal en Archena (4-2) y (4-3).

El séptimo director del cuerpo, fue Balbín Quesada y Agius, n.º 114 del escalafón. Nació en Segorbe (1843) se licenció en medicina en Madrid con la calificación de sobresaliente (1864 junio) y doctoró con la misma nota (1873 Febrero). Opositó al cuerpo en las de 1874, actuando (1875-enero-2). Fue destinado a Cestona (R.O. 1876-junio-6), permutando la temporada de 1884 con Zavala. Firmó la memoria en Archena (188-noviembre-30) y en ella (4-5) destaca, las malas condiciones en que se encuentran las dependencias destinadas a los pobres y a la tropa.

El n.º 94 del cuerpo Marcial, Ignacio, Francisco, Agustín Taboada de la Riva, fue el octavo director del cuerpo. Natural de Orense (1837) se licenció en medicina en Madrid (1857-julio-5) donde también se doctoró (1867). Opositó el 12 de marzo de 1858, destinándole a Arnedillo, (R.O. 1859-abril-14). Cuando era titular del Caldas de Besaya, pasó por permuta con Zavala, a ser director durante la temporada 1886. Fue diputado a cortes por Carballino y senador por Orense. Promovió y fue director del primer anuario hidrológico español (4-6). Redactó la memoria preceptiva de 1886.

Tomás, Antonio, Cirilo LLetget y Caylá con N.º 79, fue el noveno director titular. Natural de Tarragona (1825) falleció en Archena (1889). Se licenció en medicina en Barcelona (1847-julio-4) y opositó a baños (1850-julio-1), adjuntándosele la dirección de Tiermas (1851-enero-31). Estuvo en Archena en dos ocasiones, la de 1873 y la de 1887 a 1889. La de 1873 fue por traslado desde Fitero Viejo con Medina, pero como éste no se presentó en Fitero,

quedó cesante y le ordenaron a Lletget (R.O. 1873-agosto-27) se reintegrara a Fitero. La segunda vez, fue por traslado desde Panticosa (R.O. 1887-febrero-25).

De la primera época, no llegó a redactar la memoria, por su incorporación a Fitero Viejo, de la segunda, firmó las dos en Barcelona el 30 de noviembre de 1887 y el 10 de diciembre de 1888.

Ocupó la dirección como décimo titular Gabriel, María Dimas Calvo y Matilla, n.º 108 del cuerpo. Nacido en Madrid (1826), fue nombrado director sin oposición (R.O. 1872-marzo-23) de Caldas de Estrach y Titus, por haberlo servido interinamente. Pasó a Archena (1892-enero-30) por permuta con Zavala, titular de Zaldivar, durante las temporadas de 1892 y 1893. Sólo redactó una memoria, la de diciembre de 1882, ultimada en Madrid.

El décimo primer director fue Anastasio Bernardo García López, n.º 90 del cuerpo. Natural de Lérida (1823), se licenció en Medicina en Madrid (1840-noviembre-10) con premio extraordinario, y doctoró en 1870. Tomó parte en las oposiciones de 1854, actuando el 16 de diciembre. Fue destinado (R.O. 1895-abril-24) a Segura de Aragón, pasando a Archena (1895-febrero-1), porcedente de Alhama de Aragón, donde solo actuó durante 1895, por pasar por permuta a Betelu. Fue autor de una interesante hidrología médica (4-1).

El n.º 119 de cuerpo, Aurelio, Victor, Francisco Enriquez y González fue el décimo segundo director. Natural de Villanueva de Valdeorras (1845) se licenció con sobresaliente en Santiago de Compostela (1868-junio-24) y doctoró en Madrid (1869-junio-20). Actuó en las oposiciones de 1874 (diciembre-17), destinándolo (R.O. 1876-junio-6) a Puente Viesgo, posteriormente (R.O. 1890-marzo-31) a Betelu y por permuta con García López a Archena, donde inició su temporada en 1895. Fue diputado a cortes, por Barco de Valdeorras y Ponferrada y senador por la Coruña.

5.— Comentarios sobre los análisis químicos de las aguas.

En la obra de Limón Montero (2-1), aparecen las primeras observaciones analíticas sobre las aguas de Archena. Dice, son de color muy claro y cristalino, su sabor es de azufre, del que participa en gran abundancia, dejando blanquecino el canal por donde corre. Califica su calor, de no poderse tener metida la mano en el agua mientras se reza un Ave María. En ella, describe las experiencias analíticas realizadas por el Dr. Andrés Fernández.

El primer análisis cualitativo según el "Arte químico", lo cita Cerdá (2-4). Fue realizado por Francisco Herrero (1754), quien determinó "azufre espirituoso, sal común, poca tierra calcárica y alguna porción de sal alcalina, enreda con ramoroso del Azufre". La reiteración de éste análisis (1760), lo considera Rubio (2-3) como el primer análisis cualitativo de estas aguas, mientras que el primero de los cuantitativos, se debe a Agustín Juan y Poveda (1798).

Una interesante monografía sobre los Baños de Archena (5-1), fue publicada (1801) en Cartagena, por Jaime Breix, donde dedica el capítulo 3.º a los análisis del agua. Dada la importancia del análisis de estas aguas, el médico titular de Mazarrón Agustín Juan y Poveda, lo tomó como tema, para un informe presentado en 1815 en Madrid (5-2).

Según una memoria (5-3) de Sánchez de las Matas (1837), realizó este médico un análisis completo de las aguas, durante los meses de octubre a noviembre de dicho año, reiterado en 1842. (5-4).

Las aguas, fueron clasificadas (1840) por González Crespo (5-5) como "Aciduladas-salino-hidrosulfatadas".

Otro análisis químico, con 250 gramos de residuo, lo efectuó (1846) Nicolás Sánchez de las Matas (5-4), expresando los resultados en granos/libra castellana. En la memoria donde publicó el análisis trata de la "existencia de un volcán o el influjo de la electricidad", sobre las cualidades de estas aguas, a lo que contestó Ruiperez (5-6) en su impugnación "son opiniones demasiado vagas y la última está examinada".

En una memoria sobre Archena, debida a Zavala (4-2) se expone el procedimiento químico puesto en práctica, para determinar oro, en las aguas mineromedicinales.

El análisis consignado en el censo de las aguas minerales y termales de España de Botella (5-7), admitido oficialmente, es el realizado por Zavala, expresado en unidades del antiguo sistema métrico decimal, dando también los valores correspondientes a los gases desprendidos por ebullición.

Un análisis utilizado en algunos folletos de propaganda, es el realizado por el Dr. José Mouriz Riesgo, se supone hacia 1914, en el Instituto Nacional de Higiene Alfonso XIII.

Con ocasión de la preparación de la Hoja Geológica de Murcia (1-1), tomó muestras uno de sus autores, el Ingeniero de Minas Diego Templado y Martínez, las cuales fueron analizadas en el laboratorio de Química del Instituto Geológico y Minero de España (1949-diciembre-18).

Cuando informamos sobre los efectos en la variación de la composición de las aguas, con motivos (3-4) de la explosión del polvorín (1963-septiembre-1), efectuamos una toma de muestras, analizadas en el laboratorio del, I.G.M.E.

Después de restablecida la normalidad, en la captación de las aguas, tomó una muestra (1976-abril-4) el Dr. Oliver Rodés, analizada posteriormente en su laboratorio de Barcelona.

La última toma de muestra para su análisis, es la realizada para esta monografía por el Dr. García Puertas y sus colaboradores (1983-noviembre-15).

En esta serie de análisis, se observa una relación entre temperatura, residuo seco, sílice y otros valores. Estos valores, son indicio claro, de que el agua mineral, se le anexiona agua de otra procedencia, durante el proceso ascendente, con mayor contenido en sales. Adjuntamos un cuadro con esta variación.

A partir del residuo seco, de la muestra tomada por el Dr. García Puertas, hicimos un análisis espectroquímico, con excitación por arco y obtuvimos los resultados siguientes en 10^{-6} en peso: sodio.. base, calcio.. mucho, magnesio.. 55, potasio.. 21, silicio 18, estroncio.. 2, litio.. 1, hierro.. 0.9, boro.. 0,5, aluminio.. 0,002, cobre.. 0,001, magnesio.. indicios.

Con el contenido del agua en sílice, utilizado como geotermómetro hemos calculado la temperatura mínima del almacén del agua termal, de acuerdo con los criterios de Fournier y Truesdell (5-8), valores dados en el cuadro adjunto. Repetimos, que estos valores corresponden a temperaturas

AUTOR	TEMPLADO	L. DE AZCONA	OLIVER	G ^a PUERTAS
AÑO	1949	1963	1976	1983
° C agua	49,0	41,1	52,0	51,7
NA	942	542	990	930
SiO ₂	35,6	11,8	37,4	43,3
Residuo seco	3722	2090	3912	3984
° C Base	87	90	89	96

mínimas, dado que el agua contaminante de la termal, aporta menos contenido unitario en silice, con disminución de su contenido en peso, por unidad de volumen resultante de la mezcla, y por tanto, acusa una disminución ficticia de la termalidad. Con resultados, podemos afirmar que la temperatura mínima en base es de 96°C, según los análisis de 1983, y una mejora de la captación produciría un aumento en la temperatura de emergencia y un enriquecimiento en sales.

BIBLIOGRAFIA

- 1-1 Mapa Geológico de España, escala 1/50.000 núm. 912 Mula y su memoria I.G.M. de E. (1955).
- 1-2 Mapa Geológico de España, escala 1/50.000 núm. 912 Mula y su memoria segunda serie I.G.M. E. 1972 y 1974.
- 2-1 LIMON MONTERO, M.: Espejo cristatino de las aguas de España, Alcalá.(1697), 432 pgs.
- 2-2 GOMEZ DE BEDOYA y PAREDES, P.: Historia universal de las fuentes minerales de España Santiago de Compostela T^o 1^o (1764) 435 págs.
- 2-3 RUBIO, P.M.: Tratado completo de las fuentes minerales de España. Madrid (1853), 742 págs.
- 2-4 CERDAN, F.: Disertación físico-química de las virtudes medicinales, uso y abuso de las aguas termales de Archena. Orihuela. 1760.
- 2-5 PEREIRA, J. L.: Investigación sobre las aguas minerales de Archena (1767).
- 2-6 LOPEZ DE AYALA, I.: Temas de Archena o poema phisico de los baños calientes de la Villa de Archena en el Reyno de Murcia. Murcia (1777), 47 págs.
- 2-7 ANONIMO.: Noticia de los baños de Archena. (1795) T^o 3^o R. A. de la Historia.
- 2-9 ALIX, J.: Memoria sobre las aguas medicinales de Archena. Murcia (1818) 72 págs.
- 3-1 SANCHEZ DE LAS MATAS, N.: Memoria reglamentaria de la temporada de baños de 1838). Murcia (1838).
- 3-2 LOPEZ DE AZCONA, J.M. y NUNUERA QUIÑONERO, J. M.: UNESCO. París 1964-abril-15.
- 3-3 ANONIMO.: Los temblores de tierra en Archena, recuerdos históricos. An. Soc. Esp. Hidrol. Med. T^o V^o Pág. 55, 15 de Febrero 1883.
- 3-4 LOPEZ DE AZCONA, J. M.: Efecto de la explosión de 1-septiembre de 1963, en el manantial de Archena. Madrid 12 de Febrero 1965. 32, págs y un mapa.
- 3-5 MEZCUA J.: Catálogo general de isosistas de la Península Ibérica.- Madrid 1982, 58 págs.

- 4-1 GARCIA LOPEZ, A.: Tratado de hidrología médica. Madrid 1869, 558 pgs. y un mapa.
- 4-2 ZAVALA y ECHEVARRIA, J. M.: Estudio sobre las aguas minerales de Archena, Madrid, 1879 221 págs.
- 4-3 ZAVALA y ECHEVARRIA, J. M.: Climatología. Anaal. Soc. Esp. de Hidrol. Med. T^o 3.º 15 de febrero 1881. pgs. 62 a 65.
- 4-4 SANCHEZ DE LAS MATAS, N.: Memoria de los baños y aguas minerales de Archena. Madrid 1867, 120 pgs.
- 4-5 QUESADA y AGIUS, B: Memoria anual Ms. Archena 30-noviembre 1884.
- 4-6 TABOADA, M.: Anuario de la hidrología médica española Vol I- Madrid. 1870. 375 pgs.
- 4-7 GARCIA LOPEZ, A!: Tratado de hidrología médica. Madrid 1869. 558 pgs y un mapa balnearios de España.
- 5-1 BREIX, J.: Disertación de las aguas termopotables de la Villa de Archena, Cartagena 1801, 33 pgs. En muchas notas bibliografías, figura erróneamente, como año de impresión 1807.
- 5-2 JUAN Y POVEDA, A.: Disertación físico-química y análisis de las aguas termales de la Villa de Archena. Mns.Murcia 1815.
- 5-3 SANCHEZ DE LAS MATAS, N.: Memorias sobre las aguas y baños minerales de Archena. Mns. Murcia. 31-diciembre 1837.
- 5-4 SANCHEZ DE LAS MATAS, N.: Memoria sobre los baños y aguas minerales de Archena. Madrid 1846, 96 pgs.
- 5-5 GONZALEZ CRESPO, M. J.: Memoria sobre las aguas minero-medicinales de Archena, Madrid 1840, 48 pgs. se reeditó en 1842.
- 5-6 RUIPEREZ, M.: Anotaciones amistosas médico-filosóficas. El Diario de Murcia 1856.
- 5-7 DE BOTELLA y DE HORNOS, F.: Monografía de las aguas minerales y termales de España. Ministerio de Fomento 1892, 150 pgs. y un mapa.
- 5-8 FOURNIER, R. O. y TRUESDELL, A.H.: Chemical indicators of subsurface temperature applied to hot springs waters of Yellowstone National Park (Wyoming, USA). Geothermics, n^o 2, 1970. pgs 529 a 535.

Microbiología de las aguas mineromedicinales de Archena

por

M.A. MOSSO, F. DIAZ y M.C. DE LAROSA

*Departamento de Microbiología. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense. Madrid.*

INTRODUCCION

En este trabajo se han investigado los microorganismos presentes en las aguas minero medicinales del manantial del Balneario de Archena (Murcia), de gran aplicación terapéutica en el momento actual. Este estudio se ha realizado en dos aspectos: sanitario, investigando los microorganismos que especifica la legislación vigente (2), y ecológico para conocer la micropoblación autóctona de estas aguas con un gran contenido mineral y alta temperatura (52,5°C) ya que se clasifican como aguas clorurado-yodo-bromo-sulfurosas e hipertermales.

MATERIALES Y METODOS

Para el estudio microbiológico se han recogido muestras en dos fechas distintas, en Marzo de 1984 1^{er} ensayo) y en Abril de 1985 (2^o ensayo). Se han tomado muestras de la arqueta donde se recogen las aguas que emergen del manantial y además de la cascada. Este agua procede de la arqueta y es una pequeña fuente en forma de cascada artificial instalada en la misma habitación de la arqueta y que sirve de estufa natural por la elevada temperatura de las aguas.

Se han realizado los recuentos de los siguientes microorganismos. bacterias aerobias viables y esporuladas a las temperaturas de incubación de 22°C, 37°C, y 45°C; coliformes totales, estreptococos fecales, esporas de *Clostridium* sulfito-reductores, *Pseudomonas*, mohos y levaduras, bacterias proteolíticas, celulolíticas, amilolíticas, amonificantes, bacterias sulfato-reductoras, actinomicetos, bacterias halófilas moderadas a las temperaturas de incubación de 30°C y 55°C. Además se estudió la presencia de bacterias que oxidan el azufre, el sulfhídrico y el tiosulfato, las bacterias fototrofas, las del hierro y las algas.

Los métodos y medios de cultivo empleados en estas investigaciones son los mismos que los descritos en un trabajo anterior (8), con algunas modificaciones, habiéndose incluido la investigación de algunos microorganismos que no se realizaron en el citado trabajo. El recuento de bacterias aerobias viables y esporuladas se ha realizado en dos medios de cultivo diferentes, agar nutri-

tivo y medio mínimo que lleva los mismos componentes pero en menor proporción, una décima parte (16). Para el recuento de bacterias esporuladas se ha calentado la muestra a 80°C, 10 minutos. Las bacterias amonificantes se realizaron por los métodos descritos en un trabajo anterior (14). El recuento de actinomicetos se hizo en un medio selectivo con cicloheximida (40 µg/ml) (5). Se ha investigado la presencia de bacterias halófilas moderadas, filtrando 100 ml de agua e incubando el filtro en caldo halófilo (1) con 10⁰/₀ de cloruro sódico a dos temperaturas, 30°C y 55°C. La presencia de bacterias que oxidan el tiosulfato se hizo en el medio de Starkey (11).

La identificación de las bacterias aerobias heterótrofas se hizo siguiendo el esquema de Chevalier *et al.* (6) utilizando las siguientes pruebas: morfología, oxidasa, catalasa, utilización de la glucosa, tipo respiratorio, pigmentación, movilidad y formación de esporas. A las cepas de *Enterobacteriaceae* se les realizó además la siembra en medio Kligler, pruebas de IMVi C, producción de ureasa, fenil alanina desaminasa, lisina descarboxilasa y arginina dehidrolasa. Con las cepas de bacilos Gram negativos cuyo tipo respiratorio correspondía a oxidativos o inertes, se han realizado las siguientes pruebas: reducción de nitratos a nitritos y desnitrificación (9), producción de lisina y ornitina descarboxilasa, arginina dehidrolasa, crecimiento en caldo a 42°C, hidrólisis de almidón, gelatina y lecitina y acumulación de gránulos de poli-beta-hidroxibutírico (7). A las cepas de *Staphylococcus* se les ha realizado la prueba de la coagulasa. Todas las pruebas, excepto las que se especifican, se hicieron siguiendo los métodos de Buttiaux *et al.* (4) y para la clasificación se utilizaron los criterios del Manual Bergey (3).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se expresan en las tablas son la media de dos determinaciones. En los dos puntos de muestreo Arqueta y Cascada se han realizado dos ensayos en las bacterias de interés sanitario y uno en las de interés ecológico.

En la tabla I se expresa el número de bacterias aerobias por ml de agua a las temperaturas de 22°C, 37°C y 45°C.

En el primer ensayo el número más alto corresponde a las bacterias a 37°C tanto en la Arqueta como en la Cascada y los valores más bajos a las bacterias que crecieron a 45°C.

En el segundo ensayo en la muestra correspondiente a la Arqueta se ha encontrado el número más alto en las bacterias a 22°C y menor a 45°C. Sin embargo en la Cascada se han encontrado valores muy altos a todas las temperaturas.

En algunos recuentos se han encontrado valores más altos en el medio mínimo que en agar nutritivo. Las bacterias autóctonas del agua crecen mejor en medios con bajo contenido de nutrientes y bajas temperaturas (15). Por todos estos resultados deducimos que hay presencia en el primer ensayo de bacterias alóctonas en Arqueta y Cascada ya que crecen, en su mayoría, mejor a 37°C y en agar nutritivo.

TABLA I

Bacterias aerobias viables (n°/ml)

Temperatura	Ensayo	Arqueta		Casacada	
		AN*	MN**	AN	MN
22°C	1°	282	198	277	394
	2°	510	290	>3.000	>3.000
37°C	1°	281	308	423	620
	2°	220	280	>3.000	>3.000
45°C	1°	126	154	220	520
	2°	65	43	>3.000	>3.000

AN*: Agar nutritivo

MN** :Medio mínimo

TABLA II

Bacterias aerobias esporuladas n°/ml

Temperatura	Ensayo	Arqueta		Casacada	
		AN*	MN**	AN	MM
22°C	1°	7	7	85	67
	2°	28	-	20	-
37°C	1°	8	11	97	76
	2°	41	-	24	-
45°C	1°	12	18	16	29
	2°	13	-	10	-

AN*: Agar nutritivo.

MM** : Medio mínimo.

TABLA III

Microorganismos indicadores de contaminación (n°/100 ml)

Microorganismos	Arqueta		Cascada	
	1°	2°	1°	2°
Coliformes totales	21	-	4	1
Estreptococos grupo D	-	-	-	-
Esporas de <i>Clostridium</i> sulfito-reductores a:				
37°C	6	-	3	-
45°C	1	-	6	-
<i>Pseudomonas</i>	1.100	240	1.100	240
Mohos	6	210	35	60
Levaduras	-	80	-	330
Presencia:				
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	+	+

El número de microorganismos es superior al obtenido por nosotros en los manantiales de Carabaña, Chiclana y en general en Alhama de Aragón (8, 13, 14).

Por las altas temperaturas en el punto de emergencia de estas aguas se ha investigado la presencia de bacterias termófilas y bacterias esporuladas. No se han encontrado bacterias termófilas estrictas, sin embargo Oliver Clapés (10) las ha detectado en aguas de mayor temperatura en el punto de emergencia. Las bacterias esporuladas se han encontrado en bajo número tanto en Arqueta como en la Cascada y en número semejante en los dos medios en el primer ensayo, en el segundo ensayo sólo se han investigado en agar nutritivo ya que se comprobó que crecían mejor en las resiembras en este medio. Realizada la tinción de Gram de las colonias, en su mayoría correspondían a bacilos Gram positivos esporulados (*Bacillus*) pero también se aislaron bacilos Gram negativos y cocos positivos con gran resistencia al calor (tabla II).

De la investigación de los microorganismos de interés sanitario (tabla III) se deduce que tanto en el manantial como en la Cascada, en el primer ensayo, hay una contaminación fecal lejana o antigua ya que se han encontrado esporas de *Clostridium* sulfito reductores a las dos temperaturas, pero nunca se ha detectado *E. coli* ni estreptococos fecales y los coliformes han

TABLA IV

Microorganismos heterótrofos

Microorganismos	MUESTRAS			
	Arqueta		Cascada	
	1°	2°	1°	2°
- Bacterias				
<i>Pseudomonas</i>	+	+	+	+
<i>Enterobacter</i>	+	-	+	+
<i>Serratia</i>	+	-	-	-
<i>Acinetobacter</i>	+	-	-	-
<i>Xanthomonas</i>	-	-	-	+
<i>Bacillus</i>	+	+	+	+
<i>Staphylococcus</i>	+	-	-	-
<i>Micrococcus</i>	+	+	+	+
- Hongos				
<i>Penicillium</i>	+	+	+	+
<i>Aternaria</i>	+	-	-	-
<i>Mucor</i>	-	-	+	-
Levaduras sin pigmento	-	+	-	+

correspondido al género *Enterobacter*. En el segundo ensayo hay ausencia de contaminación de origen fecal. Se ha detectado *Pseudomonas* en los dos ensayos, correspondiendo el número más alto al primero. Estas bacterias son frecuentes en aguas mineromedicinales (8, 13, 17). Se han identificado diversas especies de *Pseudomonas* predominando las pertenecientes al grupo fluorescente: *P. fluorescens* y *P. putida*, así como otras no fluorescentes: *P. stutzeri* y *P. pseudoalcaligenes*. En el primer ensayo se aisló *P. aeruginosa* en las dos muestras, sin embargo en el segundo sólo se encontró en la Cascada, por lo cual deducimos que la presencia de este microorganismo es accidental.

En el recuento de mohos y levaduras los valores más altos corresponden al segundo ensayo. No se detectaron levaduras en el primer ensayo y aparecen en número mayor en la Cascada. En las aguas naturales predominan los mohos y en las contaminadas las levaduras, lo que corresponde con la muestra de la Cascada que presenta mayor contaminación en el segundo ensayo.

T A B L A V

Microorganismos autóctonos

Microorganismos	Arqueta	Cascada
- NMP/100 ml		
Proteolíticos	> 2.400	> 2.400
Celulíticos	-	21
Amonificantes	> 2.400	> 2.400
	-	-
Sulfato-reductores	21	3,6
- Número /ml		
Actinomicetos	20	16
- Presencia en 100 ml		
Bacterias que oxidan el azufre	+	+
Bacterias que oxidan el sulfhídrico	-	-
Bacterias que oxidan el tiosulfato	+	+
Bacterias halófilas moderdas:		
a 30°C	+	+
a 55°C	+	+
Bacterias fototrofas	-	-
Bacterias del hierro	-	-
Algas	-	-

Los microorganismos heterótrofos que se han aislado (taola IV) en el ensayo primero en la Arqueta son principalmente bacterias y por orden de frecuencia los géneros *Staphylococcus* (coagulasa negativos), *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Bacillus* y *Micrococcus*. En el segundo ensayo se han detectado menos diversidad de microorganismos, siendo *Pseudomonas*, *Micrococcus* y *Bacillus* los de mayor frecuencia.

En la Cascada se han encontrado los mismos microorganismos en el primero y segundo ensayo con predominio de *Bacillus* y *Pseudomonas* y un bajo porcentaje de *Micrococcus*. Los géneros *Acinetobacter* y *Xanthomonas* se han aislado en baja proporción y en alguna muestra. Todos los géneros fueron aislados de aguas de otros manantiales estudiados por nosotros, Alhama de Aragón y Fuente Amarga (13, 14), excepto el género *Serratia*. Este género también lo encontró Terrones *et al.* (17) en agua de manantial.

Los hongos en su mayoría pertenecían al género *Penicillium* y se han detectado en todas las muestras. También se ha encontrado *Alternaria*, *Mucor* y levaduras sin pigmento en algunas muestras.

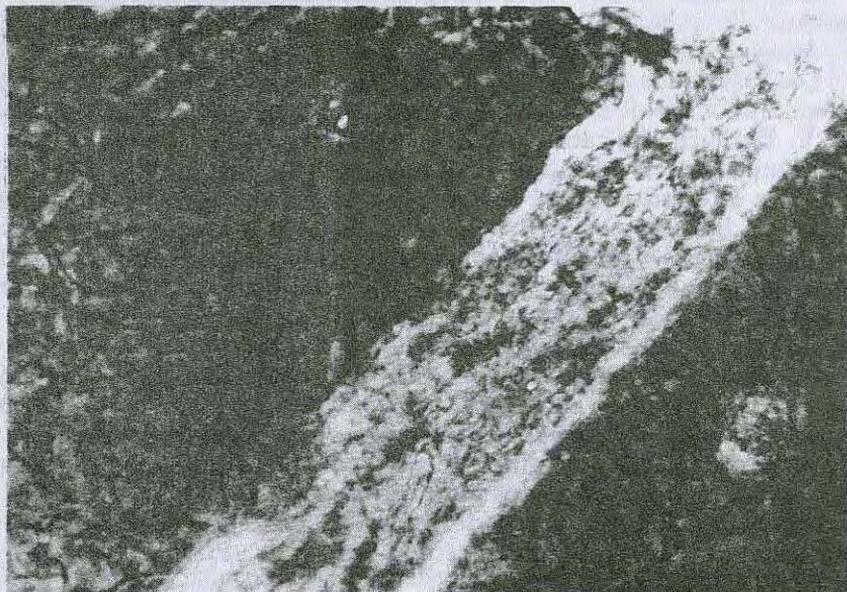
Los resultados de los microorganismos autóctonos de interés ecológico representativos de los ciclos del carbono, nitrógeno y azufre se expresan en la tabla V. Del ciclo del carbono se han encontrado bacterias amilolíticas en número alto que han correspondido a los géneros *Bacillus*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*. De este mismo ciclo se han encontrado en la cascada bacterias celulolíticas en bajo número. Algunos forman colonias pulverulentas con pigmento marrón oscuro (foto 1) al microscopio se observan bacilos ramificados junto a las fibras de celulosa (fotos 2 y 3). Estas bacterias son Actinomicetos y se han encontrado en el primer ensayo, no habiéndose detectado en ninguna de las aguas mineromedicinales estudiadas anteriormente.

Del ciclo del nitrógeno se han encontrado bacterias proteolíticas y no se han detectado bacterias amonificantes. Los proteolíticos han correspondido a *Pseudomonas* sp., *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* y *Staphylococcus*. Los microorganismos proteolíticos y amilolíticos se han encontrado en cifras semejantes en otros manantiales estudiados por nosotros (8, 13).

Del ciclo del azufre se han detectado bacterias sulfato reductoras en bajo número y presencia de bacterias que oxidan el azufre y el tiosulfato y no de las que oxidan el sulfhídrico. La utilización por *Thiobacillus* de diversas fuentes de compuestos de azufre está determinado por diferentes factores ambientales, algunos se conocen como la concentración de oxígeno, el pH, concentración de fosfatos y metales trazas y otros aún no han sido identificados



Fotografía 1.- Colonia de Actinomiceto (200 aumentos).



Fotografía 2. – Bacterias celulolíticas (875 aumentos)



Fotografía 3. – Bacterias celulolíticas (875 aumentos)

(3). La ausencia de oxígeno disuelto en estas aguas podría ser la causa de no haber detectado bacterias que oxidan el sulfhídrico. No se han encontrado bacterias fotótrofas que oxidan el sulfhídrico en anerobiosis. Es difícil cultivar las bacterias que oxidan el sulfhídrico en ambientes aerobios y por eso utilizan los compuestos más estables de azufre: elemental y tiosulfato (12).

Por el alto contenido de iones cloro y sodio y la elevada temperatura de las aguas, se han estudiado las bacterias halófilas moderadas que viven en concentraciones de 3-15% ClNa, mesófilas y termófilas. Se ha detectado su presencia a las dos temperaturas, pero sólo algunas cepas eran halófilas estrictas y han correspondido a bacilos Gram negativos y positivos.

No se han detectado bacterias del hierro y en este medio se han observado los mismos microorganismos que en los medios con azufre, bacilos cortos muy refrigentes por los acúmulos de azufre en el interior de las bacterias y también espirilos.

No se han detectado algas en ninguna muestra.

Podemos concluir resaltando que las grandes mejoras realizadas en las instalaciones de la estufa natural, denominada Cascada, desde el primero al segundo muestreo han mejorado las condiciones sanitarias del agua, ya que no se han encontrado bacterias de origen fecal en Arqueta y Cascada, pero las condiciones ambientales hacen que se multipliquen los microorganismos que están en las aguas de la Cascada así como los de procedencia humana que podrían contaminar la Arqueta, si ésta no está lo suficientemente protegida.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA): (1984) *Compendium of Methods for the microbiological examination of foods*. Ed. Marvin L. Speck. Washington.
- (2) BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO (BOE): Número 226, 21 de Septiembre de 1981, págs. 21898-21903.
- (3) BUCHANAN, R. E. AND GIBBONS, N. E.: (1974) *Bergey's Manual of determinative bacteriology*. Eighth edition. Ed. Board. The Williams and Wilkins, Baltimore.
- (4) BUTTIAUX, R., BEERENS, H. et TACQUET, A.: (1974) *Manuel de Techniques bacteriologiques*. Ed. Médicales Flammarion, París.
- (5) CORKE, C. T. AND CHASE, F. E.: (1956) *Can. J. Microbiol* 2:12-16.
- (6) CHEVALIER, M. W., LESEIDLER, R. J. AND EVANS, T. M.: (1980) *Appl. Environ Microbiol* 40:922-930.
- (7) KRIEG, N. R. AND HOL, J. G.: (1984) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol I Ed. Williams and Wilkins.
- (8) MOSSO ROMEO, M. A., DE LA ROSA JORGE, M. C., DIAZ ALONSO, F. Y GASTON DE IRIARTE Y SANCHIZ, E.: (1981) *An. Real Acad. Farm.* 47:327-334.
- (9) OBERHOFER, T. R.: (1985) *Manual of nonfermenting Gram negative bacteria*. Ed. Wiley and Sons, New York.
- (10) OLIVER CLAPES, B.: (1984) *An. Real Acad. Farm.* 50:531-532.
- (11) RODINA A. F.: (1972) *Methods in aquatic microbiology*. Ed. Park. Press. Baltimore.
- (12) RHEINHEIMER, G.: (1980) *Aquatic Microbiology*. 2nd. Ed. Wiley and Sons. New York.

- (13) ROSA JORGE, M. C. DE LA DIAZ ALONSO, F. MOSSO ROMEO, M. A. Y GASTON DE IRIARTE Y SANCHIZ, E.: (1983) *An. Real Acad. Farm.* 49:381-388.
- (14) ROSA JORGE, M. C. DE LA, DIAZ ALONSO, F. Y MOSSO ROMEO, M. A.: (1985) Estudios sobre el balneario de Fuente Amarga. Memoria n^o 11.— Ed. Real Academia de Farmacia.
- (15) SCHMIDT-LORENZ, W.: (1976) *Ann. Inst. Super Sanitá*, 12:93-112.
- (16) SCHMIDT-LORENZ, W. AND JAEGGI, N.: (1983) *Microbiologie-Aliments-Nutrition*. 1: 377-391.
- (17) TERRONES, R. Y MELLADO, A.: (1980) *Rev. San. Hig. Pub.* 54:79-88.

**Análisis Físico-químico de las aguas minero-medicinales de
Archena (Murcia)**

por

P. GARCIA PUERTAS, M. E. TORIJA ISASA, M. T. ORZAEZ VILLANUEVA
y F. PLAZA PIÑOL

*Departamento de Bromatología y Análisis Químico Aplicado
Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense.*

Por encargo de la comisión de Aguas Minero Medicinales de la Real Academia de Farmacia, un equipo del Departamento de Bromatología, Toxicología y Análisis Químico Aplicado de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense, se trasladó con fecha 15 de Noviembre de 1983 al balneario de Archena (Murcia) para realizar el estudio físico-químico de sus aguas.

El agua emerge en distintos puntos, todos muy próximos, y se recoge en un pozo, con un caudal aproximado de 8 l/seg.

Desde él se distribuye a los distintos servicios del Balneario y su edificación se ha realizado sobre el propio manantial, llegando por una amplia galería al pozo de emergencia.

Análisis Químico.

Caracteres generales.

El agua es:

- Limpia
- Color inferior a 1 mg (Pt/Co)
- Tiene un olor característico a "huevos podridos" no muy acentuado, por su contenido en ácido sulfhídrico.
- Su sabor es salado
- La turbidez no sobrepasa las 2 U.N.F.

Determinaciones generales

Residuo fijo a 110°C 3.984 mg/l

Dureza total. 106 °F.

Constantes físico-químicas

Temperatura de emergencia Fecha 15-XI-83 – 11 horas.

Temperatura del ambiente exterior	19°C.
Temperatura del ambiente de la galería	27°C
Temperatura del agua.	51,7°C

Densidad

Densidad a 4°C	1,0023
Densidad a 51,7°C	1,0016

Indice de refracción

Indice de refracción a 51,7°C	1,3331
---	--------

Descenso criscópico

Descenso criscópico	0,212°C
-------------------------------	---------

Contenido en moliones

Moliones por litro	0,110
------------------------------	-------

Presión osmótica

Atmósferas	2,73
----------------------	------

Concentraciones de iones de hidrógeno

pH	6,83
--------------	------

Conductividad eléctrica

5.341,3 micro Siemens/cm a 20°C

Gases disueltos

Acido sulfhídrico	8,2 mg SH ₂ /l
Anhídrido Carbónico.	75,3mg. CO ₂ /l
Oxígeno	No tiene

Análisis cuantitativo.*Cationes.*

Calcio expresado en Ca^{2+}	298,32 mg/l.
Magnesio expresado en Mg^{2+}	76,23 mg/l.
Sodio expresado en Na^+	930,20 mg/l.
Potasio expresado en K^+	132,41 mg/l.
Litio expresado en Li^+	0,83 mg/l.
Hierro expresado en Fe^{2+}	1,05 mg/l.
Manganeso expresado en Mn^{2+}	0,31 mg/l.
Cobre expresado en Cu^{2+}	0,01 mg/l.
Cinc expresado en Zn^{2+}	0,002 mg/l.

Aniones.

Bicarbonatos expresado en $\text{CO}_3 \text{H}^-$	329,19 mg/l.
Sulfatos expresado en SO_4^{2-}	448,99 mg/l.
Cloruros expresado en Cl^-	1.778,43 mg/l.
Bromuros expresado en Br^-	2,83 mg/l.
Ioduros expresado en I^-	0,12 mg/l.
Fluoruros expresado en F^-	2,21 mg/l.

Se consideró de interés, la comprobación de la ausencia de posibles contaminantes, determinándose: nitratos, nitritos, amoníaco, fosfatos, boro, cianuros, fenoles, detergentes, hidrocarburos, aceites y grasas y los resultados fueron negativos en todos los casos.

Concentración iónica.

De las cifras anteriores se ha deducido la concentración molecular e iónica, expresándola respectivamente, en milimoles y milivales, por litro. Los resultados se exponen a continuación:

CATIONES	mg/l	Milimoles	Milivales (meq/l)	Milivales %
Calcio	298,32	7,458	14,916	22,929
Magnesio	76,23	3,137	6,274	9,640
Sodio	930,20	40,443	40,443	62,155
Potasio	132,41	3,386	3,386	5,202
Litio	0,83	0,001	0,001	0,001
Hierro	1,05	0,019	0,037	0,056
Manganeso	0,31	0,006	0,011	0,017
			<u>65,068</u>	<u>100,000</u>

Aniones	mg/l	Milimoles	Milivales (meq/l)	Milivales ‰
Bicarbonatos	329,10	5,395	5,395	8,292
Sulfatos	448,99	4,676	9,354	14,376
Cloruros	1.778,43	50,167	50,167	77,099
Bromuros	2,83	0,035	0,035	0,054
Ioduros	0,12	0,001	0,001	0,000
Fluoruros	2,21	0,116	0,116	0,179
			65,068	100,000

Ionizados.

Anhídrido silícico 43,26 mg/l

CONCLUSIONES

- 1°.— Por tener un residuo fijo superior a 1500 mg/l, se trata de agua de *mineralización fuerte*.
- 2°.— Por emerger a temperatura superior a 50°C ha de considerarse como un agua *hipertermal*.
- 3°.— Por tener una presión osmótica inferior a la del plasma sanguíneo es *hipotónica*.
- 4°.— Por predominio manifiesto de cloruros y sodio, se trata de u agua *clorurada sódica*.
- 5°.— Por contener fluor y litio, se considera como agua *fluorada y lití-nica*.
- 6°.— Por la presencia de ácido sulfhídrico, se clasifica como agua *sulfurosa*.

Crenoterapia e indicaciones terapéuticas

por

I. AGUAYO MARTOS

Médico de aguas-minero-medicinales.

Director del Balneario de Archena

C R E N O T E R A P I A

A la aplicación de las aguas minero-medicinales al tratamiento de las enfermedades, y a su profilaxis, se le viene llamando CRENOTERAPIA, desde LANDUZR, creador de este neologismo (del griego KRENE, fuente, manantial, y THERAPEIA, tratamiento). Sin embargo, entre nosotros, los españoles, se hallan generalizados por el uso, los términos de "cura de aguas", y más aún el de "cura balnearia", que parece más apropiado cuando se utilizan las aguas al pie mismo de manantial.

Saben los médicos, al plantearse el tratamiento de determinadas enfermedades crónicas, las artropatías degenerativas, por ejemplo, que además de la terapia farmacológica, han de recurrir a especiales tratamientos físicos: movilización, masajes, calor, onda corta, ultrasonidos, radioterapia, recursos ortopédicos, y también, en algunos casos, a la cirugía.

En el balneario de Archena, encontramos reunidos, al efectuar la cura balnearia o crenoterapia, bastantes de los factores acabados de enumerar: Yodo y Azufre de tanta importancia en el tratamiento de las artrosis; balneoterapia, lodos, masajes, acción psicoterápica, reposo, vida al aire libre, etc.; el balneario representa una medicación, mejor dicho, un sistema terapéutico, que no puede dispensarse en el mostrador de ninguna farmacia.

RECURSOS TERAPEUTICOS Y FACTORES DE LA CRENOTERAPIA

Baños calientes.

Los empleamos a temperaturas que oscilan desde los 36°C a 39°C, a veces hasta 40°C, y de unos 10 a 20 minutos de duración. Las acciones del baño caliente en el organismo, son como más destacadas: vasodilatadora, relajadora y analgésica, lo que por sí solas nos explicaría mucho de los beneficios que se consiguen en las artropatías degenerativas. Pero a ello hemos de unir la acción mecánica del impulso o empuje del agua (principio de Arquímedes), en virtud del cual (pérdida de peso al sumergirse en el baño) los movimientos dificultados por la insuficiencia muscular, dolores, rigideces, etc. quedan extraordinariamente facilitados. A estas acciones hemos de unir, la de la presión hidrostática, compresión de los tejidos de un modo uniforme, que influye de un modo manifiesto sobre el reflujo venoso, circunstancia muy aprovechable en individuos con miembros varicosos.

El baño caliente con aguas de elevada mineralización, sulfurosa representa una terapéutica de estímulo similar a la conseguida con infecciones de una proteína extraña, o de un producto azufrado.

Duchas de chorro.

En este caso, al factor agua mineral, hay que sumar la temperatura y presión. En términos generales la ducha de chorro excita las terminaciones nerviosas, así como la piel, produciendo estímulos y circulatorios, tanto superficiales como profundos. Se ha demostrado que las duchas, al igual que los masajes y fricciones, producen liberación de histamina en la piel, y ya se sabe que este fármaco ha sido empleado en forma de infiltraciones intradérmicas en el tratamiento de diversas afecciones reumáticas.

Característica fundamental de estas duchas, es que pueden emplearse a temperatura más alta que la del baño, aunque de una duración mucho menor: 2-4 minutos.

Los lodos.

La materia orgánica que contienen el agua minero-medicinal de Archena se concreta a menudo con ciertos compuestos inorgánicos coloidales o amorfos, constituyendo los lodos, a los que para darle mayor consistencia y volumen, se le mezcla tierras próximas arcillosas, dejándolo todo en maceración durante meses, mientras se hace pasar por ellos continuamente agua del manantial, hasta que toman el color, consistencia y características del fango o cieno.

Como carácter común a estos lodos o fangos, hemos de destacar el poseer menores capacidad y conductividad caloríficas que el agua. Por esta razón, al aplicarlos al cuerpo, este soporta desde un principio temperaturas más elevadas que con aquella; la piel se calienta con menos brusquedad, teniendo tiempo de enviar a la profundidad el calor recibido. Es decir: la tolerancia al lodo es mayor que la del agua a igual temperatura, expresándose gráficamente de este modo: los lodos calientan, pero no quemar.

En Archena los aplicamos en envolturas, desde 38° a 40° o 41°C, y unos 10 a 15 o 20 minutos de duración, siendo muy bien aceptados y tolerados por el paciente, ya que este se encuentra acostado (en decúbito supino), habiendo sido cubiertas de lodo las zonas afectas, con arreglo al esquema indicado por la dirección médica.

Cada vez nos sentimos más satisfechos de este sistema de envolturas con el que conseguimos enviar ondas calóricas en profundidad, al paso que al no actuar simultáneamente sobre toda la superficie del cuerpo, o de un miembro; sino sobre las zonas en que fue colocado, obligamos a que los líquidos tisulares de las partes no cubiertas pasen a las cubiertas.

De aquí se deduce un hecho clínico evidente: los lodos, fangos, cienos, peloides, o como queramos llamarles, están dotados de una enorme capacidad antiinflamatoria, resolutive y sedante, de la que tan necesitados están los enfermos de artropatías degenerativas.

Masajes.

Es una realidad que los movimientos, ya activos o pasivos, presiones, frotos y golpeteo, aumentan la masa circulante y la velocidad de la sangre en las redes periféricas, facilita la contractilidad, se liberan a nivel de la piel sustancias histamínicas, y en los músculos y órganos, ácido adenílico de tanta importancia en la circulación.

Aquí utilizamos el llamado masaje bajo agua, o masaje de Vichy. Para ello se acuesta el paciente en una camilla recubierta de tela impermeable, mientras cae sobre él, agua termal regulable a voluntad, en forma de lluvia muy fina, procedente de cuatro dispositivos en forma de flor de regadera. Un operador amasa, mientras tanto, las distintas partes del cuerpo, imprimiendo movimientos pasivos a los miembros. Suele durar esta sesión alrededor de 10 minutos, y bien durante el masaje, o final de él, se le aplica al paciente un chorro grueso de agua termal a débil presión.

Los masajes actúan de manera directa sobre los miembros, tejidos y órganos lesionados; y de manera indirecta sobre el metabolismo, sistema nervioso, circulación y respiración.— por otra parte se muestran una serie de fenómenos muy aparentes: cansancio agradable, bradicardia, hipotensión, diuresis, y luego tendencia al sueño.— El individuo mejora en fuerza y aptitud funcional, experimentando una profunda satisfacción.

Mecanoterapia.

En el Balneario de Archena existe un salón dedicado exclusivamente a este fin, en donde encontramos una gama muy completa de los ya clásicos aparatos ZANDER, y que se utilizan con excelentes resultados en algunos problemas de rehabilitación, y como eficaz complemento de la balneoterapia. Destaquemos como los más importantes, el velocípedo, el aparato de rotación y flexión del pie, el de rotación del brazo, el masaje de vibración, caballo mecánico, etc. etc.

Terapia respiratoria.

Dispone Archena de una sala dedicada exclusivamente al tratamiento de determinadas afecciones del aparato respiratorio, dotada de los modernos aparatos "FASET". con los que practicamos tres tipos de terapia respiratoria: inhalaciones, nebulizaciones y aerosoles con el agua del manantial, a la que eventualmente, por lo que respecta a los aerosoles, y por prescripción médica, mezclamos, en algunos casos, determinados medicamentos, al objeto de reforzar su eficacia.

Otros procederes terapéuticos.

El establecimiento cuenta además con una pequeña *piscina de rehabilitación* en el interior del balneario; *vaporario* al pie del mismo manantial para curas de sudación o diaforesis; *ducha ginecológica* indicada en determinados procesos genitales, etc. etc.

Acción de las aguas sobre el organismo.

Se trata, como ya se ha dicho de aguas clorurado sódicas sulfurosa, en las que hemos de destacar, las cantidades de sus más principales componentes: 1.744,6 mg/l de cloruros; 990,0 mg/l de sodio; 7,3 mg/l de sulfhídrico; así como una alta mineralización representada por 4.138,0 mg/l de residuo a 110°C.

La acción que estas aguas ejercen sobre el organismo puede entenderse de las siguientes formas:

a) *Acción general.*— Tanto los baños, como los lodos y duchas, llevan consigo efectos estimulantes inespecíficos, comparables a los que siguen a la administración parenteral de azufre coloidal, o los subsiguientes a inyecciones de proteínas heterólogas.

b) *Acción específica sobre articulaciones.*— El ácido condroitin sulfúrico, un mucopolisacárido que contiene azufre, se encuentra particularmente abundante, en el cartílago articular, unido a una proteína, constituyendo una sustancia que se llama condromucoproteína. La disminución de esta sustancia, provoca una merma de las cualidades mecánicas del cartílago, tales como la solidez, elasticidad, y capacidad de resistencia, hasta tal punto que muchos reumatólogos, conceden tanta importancia a esta sustancia, que suelen colocar el sulfato de condroitina en el centro del proceso patógeno de las artrosis. Por otra parte es conocido de antiguo que en algunos procesos reumáticos está alterado el metabolismo del azufre.

El paso del azufre a las articulaciones es ya admitido, desde que Messini lo comprobó, utilizando aguas sulfurosas. A pesar de esto los beneficios de estas aguas clorurado sódicas sulfurosas en las artrosis, se deban, más bien al paso del azufre al interior del organismo, que ejerce una acción de estímulo. El hecho es que las curas con aguas sulfurosas suplen la falta de azufre, mejoran su balance y favorecen su retención en mucosas y articulaciones, efectos que unidos a los del baño caliente, duchas, lodos, etc. sobre los fenómenos dolorosos, deficit circulatorio a nivel de las articulaciones, contracturas musculares, etc. hacen de la crenoterapia en Archena, uno de los tratamientos más racionales de las artropatías degenerativas o artrosis.

c) *Acción sobre aparato respiratorio.*— Las aguas sulfurosas absorbidas por el árbol bronquial y alveolar, pero muy especialmente por las vías respiratorias altas, ejercen notablemente efectos de tipo resolutivo, regenerando al propio tiempo el epitelio por estimulación de las defensas inespecíficas y mejorando la nutrición celular. Aumentamos con ello la resistencia de las vías respiratorias frente al frío y frente a elementos alógenos, lo que nos explicaría las mejorías observadas en determinadas procesos respiratorios.

d) *Acción sobre la piel.*— Hay estudios detallados sobre la acción de azufre coloidal y del H₂S sobre la piel lesionada y enferma, la cual los absorbe muy bien sea cualquiera la temperatura del baño, aumentando por otra

parte la circulación de los capilares. Aumenta también el glutatión en sangre, y por ello la forma reducida de las vitaminas C (ácido ascórbico), importante sustancia que restringe los procesos alérgicos, regula el metabolismo intermedio y disminuye la permeabilidad del cemento capilar.

Factores climáticos

En el aspecto médico, el clima es el conjunto de factores meteorológicos, telúricos y ambientales que influyen en salud del hombre. Cuando un paciente se dirige a un balneario, casi siempre se trata de un clima diferente al suyo habitual, pretendiendo que este ejerza una acción favorable sobre el proceso que padezca.

Conocida es la influencia benéfica que un clima suave y templado ejerce sobre determinados procesos reumáticos y respiratorios; ya hemos expuesto las principales características de Archena; a ello habrá que añadir el nulo índice de contaminación atmosférica, las escasas oscilaciones térmicas, oscilaciones barométricas poco acusadas, su altitud, la ausencia de ruidos, etc. etc.

Educación sanitaria

En el reducido ámbito del balneario se lleva cabo informando a nuestros clientes de la obligación que tienen de cuidar de sí o a sus familiares, del deber de cuidar del paciente. Todo ello encaminado a prevenir las consecuencias de las enfermedades curables; pero también, y más todavía, tratándose de enfermos crónicos, va dirigido a prevenir, diferir, o mejorar las consecuencias de las incurables.

Por ejemplo: regímenes dietéticos para los obesos, gotosos e hipertensos. Supresión, modificación o instauración de un tratamiento medicamentoso. Normas de gimnasia médica, para ejecutar en casa. Recomendación sobre diversos recursos ortopédicos, etc. etc.

Sicoterapia.

A nadie se le escapa que la cura balnearia es la resultante de multitud de influencias ya mencionadas, pero también está integrada por factores sugestivos, entre los cuales destacaremos la esperanza en la curación, el cambio de género de vida y ocupaciones, los nuevos círculos de amistades, la convivencia con personas de su misma edad e idénticos problemas. En todo caso, el enfermo cree haber hallado lo que ansía y necesita para curar, unido a la tranquilidad, la confianza, la despreocupación, la distribución del tiempo, el alejamiento de los ruidos y de la atmósfera contaminada de la ciudad, factores vivenciales, en los que podemos englobar, el cielo, el paisaje, a la alegre policromía de los jardines y de la vegetación, etc. etc.

Indicaciones y contraindicaciones de la cura balnearia

Las aguas minero medicinales no sirven para todos ni todos los enfermos pueden hallar en todas o cada uno de los manantiales el remedio de todas y cada una

de sus enfermedades. No curan lo incurable; ni curan de otro modo, ni por por otro concepto, ni por otra razón que los demás modificadores higiénicos, dinámicos o farmacológicos. Hay que limitar y concretar sus indicaciones, no ampliarlas y generalizarlas, hay que fijar también sus contraindicaciones.

Por estas razones, aconsejamos a los pacientes que deseen efectuar una cura de aguas de Archena, que previamente, en el lugar de su residencia, se hagan una elemental exploración clínica que, abarque al menos los siguientes datos: a) auscultación de corazón; b) tensión arterial; c) temperatura corporal; d) número de pulsaciones; e) análisis de sangre (recuento de hematiés y leucocitos, fórmula leucocitaria, hemoglobina, hematocrito, velocidad de sedimentación, índice de antiestreptolisinas O, reacción de Singer y Plotz o similares, seroaglutinación a los brucelas, y cifras de uremia, uricemia y glucemia) f) análisis de orina (elementos anormales y microscopía del sedimento).

En términos generales, y ante la normalidad de estos datos, el paciente podrá encaminarse al balneario, evitándonos así la desagradable tarea de prohibir la crenoterapia a un individuo que, con toda esperanza, vino, a lo mejor, desde muy lejos. Porque la existencia de febrícula, taquicardia, arritmias o hipertensión descompensada, en lo que respecta a la exploración clínica, contraindican la cura balnearia; así mismo la contraindican la velocidad de sedimentación acelerada (en Reumatología pueden aceptarse como buenas cifras inferiores a 20 mm), la anemia, la seroaglutinación positiva de los Brucelas por encima del 1/80, un alto índice antiestreptolisina, la cifra alta de uremia, y la presencia de hematiés y cilindros en el sedimento urinario.

Aclaremos que la diabetes debidamente compensada y sin complicaciones; así como la hiperuricemia, no constituyen contraindicación alguna para la cura balnearia.

Son contraindicaciones formales de la crenoterapia los siguientes procesos: enfermedades febriles, lesiones valvulares descompensadas, hipertensión grave, cardioesclerosis, insuficiencia coronaria, trombosis arteriales, miocárdicas o cerebrales; flebitis y tromboflebitis en período de estado; esclerosis renal; enfermedades hemáticas y hemorrágicas; apoplejía reciente; tuberculosis activa; úlcera gástrica o duodenal sangrante; tumores malignos del cuaquier localización, síndrome neumatoide de las neoplasias malignas, etc. etc.

Archena en el campo de la reumatología

La dilatada experiencia de este balneario en el tratamiento de pacientes reumáticos, que representan más de un 70% de la concurrencia total, nos permite fijar las indicaciones y contraindicaciones de la cura termal en las distintas afecciones reumáticas.

Indicaciones.

Síndrome cervical crónico por cervicartrosis, osteocondrosis y espondilosis cervical.

Hombro doloroso de la tendinitis.—Hombro bloqueado por retracción capsular (como coadyuvante).

Espaldadolorosa por espondilopatías degenerativas.

Dolor lumbo-sacro por: lumbago habitual, paniculitis, insuficiencia muscular, sacralización de la L₅, lumbarización, cifosis, escoliosis, hiperlordosis, espondilolitosis, espondilopatías degenerativas.

Ciática por espondilopatías degenerativas. Ciática por hernia de disco (Como coadyuvante).

Artrosis de la cadera, de la rodilla, del tobillo, y del pie.

Pie plano (como coadyuvante).— Hallus valgus (como coadyuvantes).

Cuadros reumáticos extraarticulares: tendinitis, tenosinovitis, mioquelosis, fibrositis, mialgias, cuadros álgicos posturales, etc.

Gota.

En resumen: artropatías degenerativas (artrosis, reumatismo, extraarticular, y la enfermedad metabólica Gota.

Por lo que respecta a las *artropatías inflamatorias*, sólo podrá establecerse la indicación de la cura termal, cuando se haya normalizado la actividad humoral, especialmente la velocidad de sedimentación. Cumpliendo esta condición, podría estar indicada la cura balnearia en las artropatías secundarias a la enfermedad reumática (Reumatismo poliarticular agudo), en las artropatías de la artritis reumatoide (Poliartrosis crónica primaria), de la espondilartrosis anquilopoyéticas, en el síndrome de Felty, poliartritis rizomélica, poliartritis psoriásica, etc.

Contraindicaciones.

Entendemos que la cura balnearia está contraindicada en las artropatías inflamatorias en fase o brote agudos, y por lo tanto con actividad humoral: reumatoides infecciosas, artropatías bacterianas, etc.

Indicaciones en otorrinolaringología.— Rinitis vasomotora, rinitis crónica, faringitis crónica, catarro tubárico. secuelas de la sinusitis crónicas, laringitis crónica, traqueitis.

Indicaciones en vías aéreas inferiores.— Aunque con resultados menos brillantes que en las vías superiores, se consiguen notables mejorías, en las bronquitis crónicas, bronquitis asmáticas (sin participación cardíaca) Catarro de fumador, bronquiectasias, enfermedades profesionales (aspiración de polvos y humos): en algunos casos de enfisema

Contraindicaciones.— Status asmático, cor pulmonale, procesos hemoptoicos, tuberculosis laringea, tuberculosis pulmonar, neoplasia de la laringe y del pulmón.

Dermatología.

Principales indicaciones.— Acné, forunculosis recidivante, eritemas, seborreas, prurito, eczemas secos, etc., consiguiéndose, a veces, algunas mejorías en las manifestaciones cutáneas de la Dermatitis y de la Esclerodermia así como alguna remisión del psoriasis (blanqueamiento), especialmente si se combina con baños de sol metódicos.

Contraindicaciones.— Aparte de las ya mencionadas al hablar de otros procesos, hemos de destacar las dermatosis muy generalizadas, o en fase aguda, especialmente los llamados eczemas húmedos.

Sistema nervioso.

Las deficiencias motoras subsiguientes a accidentes cerebrales o medulares antiguos (de más de dos años), coincidentes con un aceptable buen estado general, con normalidad psíquica, con normalidad también de las cifras de tensión arterial, sin lesión cardíaca concomitante, ni graves alteraciones del índice de protombina, son susceptibles de un tratamiento balneoterápico o cinesiterápico, y siempre como un eficaz complemento de la rehabilitación que en su día haya iniciado el paciente, quien, en todo caso, habrá que valerle por sí mismo.

Secuelas de traumatismos.

Tan frecuentes hoy día, ya por accidentes de circulación o del trabajo.— Efectivamente la cura termal, constituye un buen medio, para completar la rehabilitación del paciente, siendo valederas a este respecto, cuantas consideraciones hemos expuesto en orden a las contraindicaciones e indicaciones de la crenoterapia.

Ginecología.

Los baños termales y las aplicaciones de lodos en Archena, están indicados en las Anexitis catarrales, perimetritis, parametritis, y, en general en todas las inflamaciones crónicas de los órganos pelvianos que no sean de origen tuberculosos, ni tumoral.

Pueden ser también tributarias de la crenoterapia las amenorreas de causa hipofisiaria y las hipofunciones ováricas.

Geriatría.

Las estadísticas reflejan que un 62 % de la concurrencia de Archena, está integrada por individuos cuya edad está comprendida entre los 45 y 64

años; así mismo, un 21 % viene dado por personas entre los 65 y 74 años; sumados ambos índices, obtenemos un 83 % de lo que podemos llamar "personas mayores".— Precisamente muchas de las afecciones para las que la crenoterapia está indicada, atributos de las edades media y avanzada la vida, especialmente las artropatías degenerativas y los procesos respiratorios ya enunciados.

Son precisamente en Geriátrica donde los factores sicoterápicos, antes aludidos ejercen su marcada influencia, entre los que convendría destacar el alejamiento durante cierto tiempo del medio o ambiente cotidiano, en el que, tal vez, sufracierto complejo de marginación, por su edad, sus padecimientos o por su inutilidad. En fin, en el balneario, la persona mayor, o el anciano encuentran aquellos factores o estímulos psíquicos, que abarcan los intrascendentes y lo decisivo al mismo tiempo.

Duración de la cura.

La estancia del paciente en el balneario dependerá de varios factores; pero fundamentalmente de la índole de su padecimiento, y por tanto del número de días y de servicios que la Dirección médica prescriba.

Pretender obtener una curación o simple mejora, en nueve días nos parece una práctica rutinaria e insuficiente. No olvidemos que se trata de enfermos crónicos que han estado meses y aún años, intentando combatir sus padecimientos con múltiples medicamentos, si conseguir ningún resultado práctico.

La experiencia aconseja que son indispensables, como término medio, quince días de estancia en el balneario, para que la crenoterapia produzca sus beneficiosos efectos.

Suelos de los alrededores del Balneario de Archena

por

LUIS J. ALIAS PEREZ

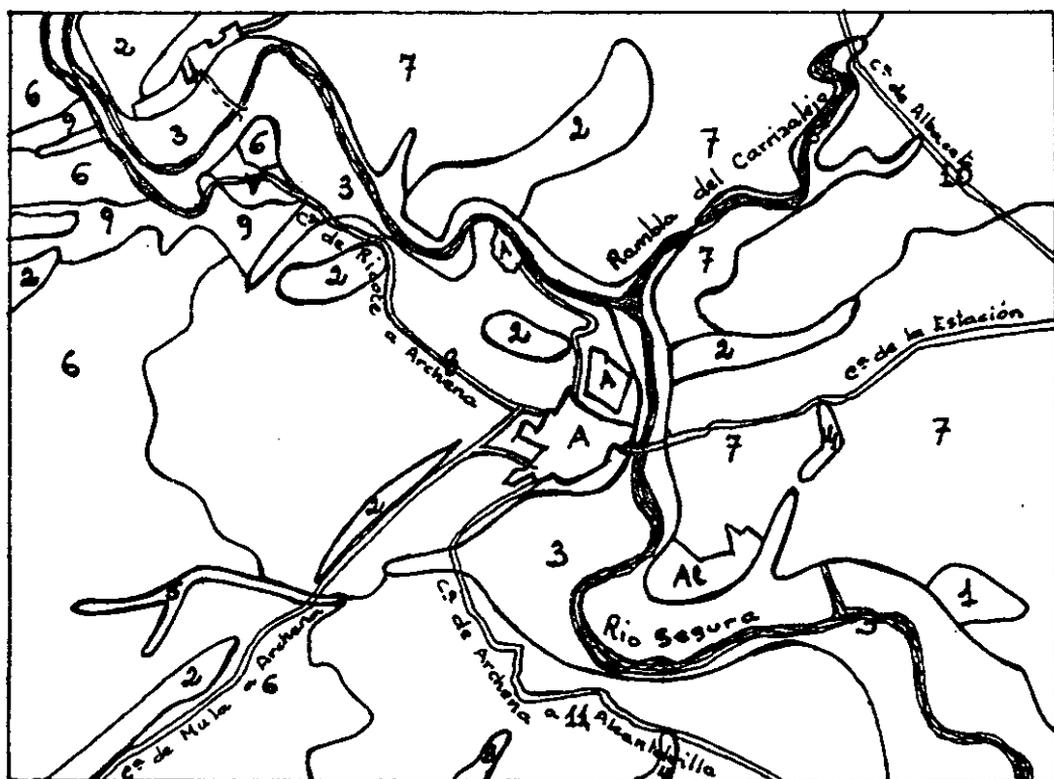
Entre los diversos factores que entran en juego en el proceso de formación del suelo, son, sin duda alguna, el material litológico y el clima los que influyen más decisivamente en la génesis de los suelos de las inmediaciones del balneario de Archena, si bien es cierto que la topografía juega un papel igualmente importante en la formación de algunos suelos, tales como los hidromorfos.

En efecto, es característica común a los distintos materiales litológicos de la zona (calizas, areniscas, conglomerados, sedimentos aluviales y coluviales) su elevado contenido en carbonato cálcico, como consecuencia de lo cual y de la marcada semiaridez climática, los suelos son siempre calizos y hasta contienen muy elevadas proporciones de este constituyente, cuya dinámica, en gran medida condicionada por la permeabilidad del material litológico y su susceptibilidad a la erosión, además de por el clima, no siempre conduce a la formación de horizontes de acumulación con valor diagnóstico.

Por otra parte, los materiales litológicos contienen con frecuencia una cierta proporción de yeso y de sales aún más solubles, razón por lo cual algunos suelos se encuentran en fase salina, al tener una conductividad de su extracto de saturación mayor de 4 mmhos/cm, o sea relativamente alta, pero insuficiente para los suelos considerados decididamente halomorfos. Sobre los materiales yesíferos del Keuper es bastante frecuente la diferenciación de horizontes de acumulación de yeso con intensidad suficiente para tener el valor diagnóstico del horizonte gípsico. En cuanto a las sales más solubles se refiere, conviene señalar que, aún cuando se encuentran en escasa proporción en las margas, tienden a concentrarse por efectos del lavado lateral en las zonas bajas, dando lugar a que los suelos se encuentren en fase salina e incluso lleguen a formarse suelos muy característicamente halomorfos.

Es precisamente en la formación de los suelos halomorfos donde la topografía juega un papel esencial, ya que determina la evacuación de las sales solubles de las colinas formadas por materiales margosos y su acumulación en las zonas topográficamente más bajas, poco permeables. La topografía colabora así muy eficazmente con el clima a la salinización del suelo y la consiguiente formación de Solonchaks, con vegetación muy típicamente halófila, que en algunos casos presentan un marcado grado de hidromorfía.

A efectos de clasificación de los suelos según el sistema de FAO-UNESCO de 1974 es necesario tener en cuenta que el régimen de humedad es árido en todas las zonas y que los suelos tienen alguno de los siguientes horizontes diagnósticos.



E. 1:50000

1. Gleysoles calcáricos en fase salina y Solonchacks gléicos.
 2. Asociación de Litosoles, Regosoles margálicos y Xerosoles calcáicos.
 3. Fluvisoles calcáricos.
 4. Fluvisoles calcáricos en fase salina.
 5. Asociación de Fluvisoles calcáricos en fase salina con Solonchacks.
 6. Regosoles margálicos.
 7. Regosoles margálicos con inclusiones de Xerosoles calcáicos.
 8. Asociación de Regosoles margálicos y Xerosoles calcáicos.
 9. Asociación de Regosoles margálicos y Xerosoles gípsicos.
 10. Xerosoles calcáicos.
 11. Xerosoles calcáicos con inclusiones de Regosoles margálicos.
- U. Ulea.
 V. Villanueva del Río Segura.
 A. Archena.
 Al. Algaída.

Horizonte ócrico

El epipedón de los suelos de Archena es de tipo ócrico, ya que su color resulta siempre excesivamente claro para poder ser calificado de móllico. Su contenido en materia orgánica es con frecuencia superior al mínimo exigido para este último tipo de epipedón, pero incluso en estos casos el color es excesivamente claro. Es posible, por otra parte, que en algunos suelos de cultivo el contenido en materia orgánica sea tan bajo que su epipedón deba ser considerado ócrico muy débil, lo que haría posible la existencia de Yermosoles, pero la verdad es que la caracterización de esta unidad taxonómica y su diferenciación con respecto a los Xerosoles exigiría un estudio muy detallado que fuera acompañado de abundantes datos analíticos.

Horizonte cámbico.

Como consecuencia de la abundancia de carbonato cálcico en los distintos materiales litológicos presentes en la zona y de la escasa intensidad que, por efectos del clima, alcanza la meteorización química, la formación de este tipo de horizonte diagnóstico solamente tiene lugar en algunos Xerosoles y corresponde a un horizonte B en cuya parte inferior se inicia ya la acumulación de carbonato cálcico.

Horizonte cálcico.

El lavado parcial del carbonato cálcico de los horizontes superiores y su acumulación a escasa profundidad, como consecuencia del clima semiárido, conduce a la diferenciación de horizontes que con frecuencia reúnen todas las características diagnósticas del horizonte cálcico. Su formación es muy general en los suelos desarrollados a partir de materiales con buena permeabilidad (areniscas, conglomerados, coluvios) y de rocas carbonatadas consolidadas (calizas, dolomias) en situación topográfica de pendiente suave. En ocasiones, la acumulación de carbonato cálcico es tan intensa que provoca una cementación continua del horizonte en que ocurre, lo que da lugar a la formación de costras calizas u horizontes petrocálcicos, que tan serias limitaciones suponen para la utilización del suelo en agricultura.

La formación del horizonte cálcico es un proceso relativamente lento en las condiciones de semiaridez que caracterizan a la zona, por lo que se presenta en los suelos poco evolucionados y muy en particular en los formados a partir de materiales de aporte reciente (Fluvisoles) o de materiales de mayor edad, pero fácilmente erosionables (margas miocénicas y pliocénicas), sobre los que el suelo experimenta un rejuvenecimiento frecuente (Regosoles), lo que, unido a la escasa permeabilidad del material, se opone a la diferenciación del horizonte cálcico, en todo caso, se observan a veces algunas manchas blancas, pulverulentas, constituídas por carbonato cálcico secundario, sin que la acumulación sea lo suficientemente intensa para tener el valor diagnóstico del horizonte cálcico.

Horizonte gípsico.

Se trata de un horizonte de acumulación de yeso, cuya formación se observa solo muy ocasionalmente en las inmediaciones de los afloramientos de margas del Keuper, ricas en este constituyente, de las que se lava lateralmente para acumularse en las zonas adyacentes y dar lugar a la formación de Xerosoles gípsicos.

Horizonte sálico.

A pesar de que los materiales margosos con una cierta proporción de sales solubles son los más abundantes, rara vez tiene lugar la diferenciación de un horizonte sálico, debido, por una parte, a que la salinidad de los materiales litológicos no es lo suficientemente alta, excepción hecha de las margas del Keuper, y, por otra, a la importancia que adquiere el lavado lateral, como consecuencia del régimen de precipitaciones, escasas pero con frecuencia torrenciales, y de la impermeabilidad del material. Por lo tanto, la formación de este horizonte diagnóstico viene muy favorecida en las zonas topográficamente bajas, en las que la acumulación de sales solubles alcanza notable intensidad y confiere al suelo el alto grado de salinidad que caracteriza a los Solonchacks.

De acuerdo con todo lo anterior se reconocen en las inmediaciones del Balneario las siguientes unidades taxonómicas de suelos:

Litosoles.— Son suelos cuyo desarrollo está muy limitado en profundidad por la existencia de una roca dura, coherente y continua a menos de 10 cm de la superficie.

Los litosoles son muy escasos, ya que existen pocos afloramientos de rocas duras (calizas, dolomías, areniscas), y se presentan asociados a Regosoles margálicos y Xerosoles cálcicos cubriendo superficies poco extensas en la Sierra del Cajal, en las inmediaciones de Ulea, al Norte del núcleo urbano, en varios crestones a lo largo de la carretera de Archena a Mula, así como en el cabezo de Lope, al lado del balneario, y en los alrededores de los cementerios de Villanueva y Archena. (2)

Fluvisoles.— Los suelos pertenecientes a esta unidad taxonómica se han formado a partir de materiales aluviales recientes y, según la definición de FAO-UNESCO, no tienen ningún otro horizonte diagnóstico que no sea un horizonte A ócrico o úmbrico o un horizonte sulfúrico, salvo que se trate de un horizonte diagnóstico enterrado.

En nuestro caso, los Fluvisoles tan solo poseen un horizonte A ócrico, al que sigue el material sedimentario de aporte reciente, que en la mayor parte de los casos consiste en los sedimentos del río Segura, pero también, en menor extensión, en sedimentos de materiales margosos arrastrados a corta distancia por las ramblas principales.

La mayor extensión corresponde a los Fluvisoles de ambos márgenes del río Segura sobre los que se asientan cultivos tradicionales de regadío, no so-

lamente hortícolas, sino también de melocotoneros, albaricoqueros y cítricos. (3)

Los Fluvisoles de las ramblas principales están sometidos a un proceso de salinización progresiva, por lo que unas veces se encuentran en fase salina, como ocurre con los de la rambla del Salar, al noroeste de La Algaida, y los de la rambla del Salar de Archena, al suroeste de los Torraos, (4) y otras llegan a estar asociados a Solonchacks como es el caso de la rambla del Carrizalejo, situada al noroeste de Archena y cuyo nombre alude a la vegetación característica de las partes más húmedas, y de la rambla Amarga, al suroeste de la localidad de Archena y atravesada por la carretera de Mula. Pesé a los problemas de salinidad que plantean estos Fluvisoles, llama la atención que sobre ellos se realicen plantaciones frutales, incluso de limoneros. (5)

Gleysoles.— Constituyen una unidad de suelos esencialmente caracterizados por presentar propiedades hidromórficas dentro de los 50 cm superiores. Se encuentran muy escasamente representados en la zona y únicamente pueden citarse en las inmediaciones de los Palacios Blancos, en una zona francamente hidromorfa y más o menos salina, de tal manera que en algunos lugares de la misma los suelos tienen el alto grado de salinidad que caracteriza a los Solonchacks; en definitiva, los Gleysoles se presentan aquí asociados a Solonchacks y corresponden a Gleysoles calcáricos, no ya porque posean un horizonte cálcico, sino simplemente porque son calizos en todo su espesor. (1)

Aún cuando todavía se encuentran en su estado natural la mayor parte de los Gleysoles de las zonas más intensamente hidromorfas, se observa la tendencia a poner en cultivo los suelos tan pronto como se establece algún sistema de drenaje, por muy mediocre que éste sea, sin tener en cuenta tal vez que se trata de Gleysoles en fase salina y los problemas que de ello se derivan.

Regosoles.— Una buena parte de la superficie total de la zona está ocupada por Regosoles, ya que las margas son un material litológico abundante. Se trata de suelos formados a partir de materiales no consolidados, excepción hecha de los sedimentos aluviales recientes, que, a no ser que se encuentre enterrado, no poseen otro horizonte diagnóstico más que un A ócrico. Por lo tanto su perfil es muy sencillo, ya que al horizonte A, que constituye un epipedón ócrico, sigue directamente el horizonte C o material litológico suelto, que en nuestro caso consiste en una margas con muy abundante carbonato cálcico, pero también con algo de yeso y de sales más solubles.

Rara vez puede delimitarse alguna zona en la que únicamente exista esta unidad taxonómica, como ocurre al sur de Ojós, ya que lo más general es que vayan acompañados de Xerosoles calcáricos, bien sea como inclusiones, cuando la superficie ocupada por éstos represente menos del 20 %, como ocurre en amplias zonas entre el río Segura y la carretera N-301 (Madrid—Cartagena), (7) o en asociación con los Xerosoles calcáricos, cuando la proporción de éstos es más alta, como es el caso al oeste de la localidad de Archena (8). Por otra parte, en las zonas donde afloran materiales yesíferos del Keuper, como al oeste de Ulea y de Villanueva, en la margen derecha del río Segura, es frecuente que los Regosoles se encuentren asociados a Xerosoles gípsicos. (9).

Los Regosoles de las inmediaciones del Balneario de Archena, que podemos denominar margálicos, atendiendo a su origen a partir de margas y al objeto de diferenciarlos de los Regosoles calcáricos formados a partir de arenas calizas, son suelos cuya utilización agrícola ha sido siempre muy limitada y ha quedado reducida a algunos cultivos de cereales, olivos y almendros, todo ello como consecuencia de la no disponibilidad de agua. Sin embargo, tras la realización del trasvase Tajo-Segura, va creciendo la superficie de Regosoles margálicos dedicados a cultivos más exigentes y, muy en particular, limoneros.

Solonchacks.— Caracterizados por una alta salinidad, los Solonchacks de nuestra zona quedan restringidos a las partes topográficamente bajas con intenso aporte de sales solubles por efecto del lavado lateral y su acumulación en el suelo, en el cauce o lecho de algunas ramblas, razón por la cual se presentan asociados a Fluvisoles calcáricos en fase salina o a Gleysoles calcáricos igualmente en fase salina. Cuando la hidromorfía no existe o es poco intensa, se desarrollan Solonchacks órticos; en caso contrario, se trata de Solonchacks gléicos.

Los Solonchacks poseen una vegetación muy típicamente halófila que ha sido eliminada en algunas zonas, como por ejemplo en la rambla del Carrizalejo, al objeto de realizar su puesta en cultivo, pese a los graves problemas que impone la alta salinidad de estos suelos.

Xerosoles.— Son suelos caracterizados por un régimen de humedad árido que, en nuestra zona, poseen un horizonte A ótrico débil al que, sólo en raras ocasiones, sigue un horizonte B cámbico en cuya parte inferior se inicia la acumulación de carbonato cálcico, siendo mucho más frecuente que al horizonte A siga un horizonte de acumulación de carbonato cálcico lo suficientemente intenso para tener valor diagnóstico, por lo que se trata de Xerosoles calcálicos, en los que a veces el horizonte de acumulación llega a constituir un horizonte petrocálcico o costra caliza. (10)

Cuando los materiales litológicos contienen abundante yeso, como es el caso de las margas del Keuper, la dinámica de este constituyente conduce a la formación de un horizonte de acumulación con el valor diagnóstico de horizonte gípsico; se trata entonces de Xerosoles gípsicos, suelos que en las inmediaciones del Balneario son muy escasos y, como se ha indicado antes, se presentan asociados a Regosoles margálicos.

Los Xerosoles calcálicos son con creces los más abundantes y, bien sea como unidad independiente o con inclusiones de Regosoles margálicos, (11) cubren extensiones importantes entre Campotejar y el río Segura, así como entre dicho río y la carretera de Ceutí a Mula. Por lo general, están dedicados al cultivo de limoneros y algunos naranjos, siendo menos importantes los cultivos de parrales, albaricoqueros y melocotoneros.

EL TAPIZ VEGETAL

Este capítulo del que es autor el Dr. D. Emilio Fernández-Galiano, se publicará en el tomo del Bañeario de Fortuna, dada la analogía de toda la zona.