

### Estudio de la acción terapéutica de las aguas del Balneario de Paracuellos de Jiloca (Zaragoza)

**Title in English:** *Study of the therapeutic action of the waters of Paracuellos de Jiloca Spa (Zaragoza)*

Josefina San Martín Bacaicoa<sup>1</sup>, Inés Martínez Galán<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Catedrática Emérita de la Universidad Complutense de Madrid. Académica Correspondiente de la RANF. <sup>2</sup> Catedrática de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Castilla-La Mancha.

\*ines.martinez@uclm.es

An. Real. Acad. Farm. Vol 84, Special Issue (2018) pp. 174-186.

RESUMEN	ABSTRACT
<p>Las aguas del Balneario de Paracuellos de Jiloca son conocidas desde antiguo; fueron declaradas de Utilidad Pública en 1869. Se hace referencia a los litigios entre Baños Viejos y Baños Nuevos y al estado actual del balneario. Según recientes análisis, son aguas hipotermales, de mineralización fuerte, cloruradas, sulfatadas, sódicas, <b>sulfuradas</b>. Se señalan las acciones derivadas de la composición de las aguas según las vías de administración y las técnicas utilizadas. La vía oral es muy poco utilizada; las vías inhalatoria y tópica en aplicaciones individuales pueden beneficiarse de las acciones derivadas del azufre reducido-medicinal que no se dan en las aplicaciones colectivas, ya que el agua debe ser tratada y por tanto no se puede considerar agua sulfurada; los efectos serán los derivados de la temperatura y de los principios hidrostáticos e hidrodinámicos. Se exponen también las instalaciones existentes y el funcionamiento del balneario, atendido por personal, médico y paramédico cualificado.</p>	<p>The mineral-medicinal waters of this Spa were known for a long time ago and were declared of Public Utility in 1869. References are made to the litigation between Old Baths and New Baths and the actual state. Recent analysis classifies these mineral water as hypothermal, chlorided, sulphated, sodic, <b>sulphurous</b>. Specific reference are made to the actions of these waters according to the routs of administration and the used techniques. Oral way is very little used. The authors emphasized that these waters can be considered sulphurous only when used in individual techniques; in piscines where several people may come in, water must be treated; then the effects will be due to the temperature and the hydrostatic and hydrodinamique principles. The actual instalations and the performances of the spa, are also exposed, being done by medical and qualified paramedical personal.</p>
<p><b>Palabras clave:</b> Aguas mineromedicinales; Balnearios; Balneoterapia; Balneario de Paracuellos de Jiloca (Zaragoza)</p>	<p><b>Keywords:</b> Mineral waters; Spas; Balneotherapy; Paracuellos de Jiloca Spa (Zaragoza).</p>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. El balneario: situación y evolución**

El balneario de Paracuellos de Jiloca se encuentra situado en el municipio del mismo nombre en la provincia de Zaragoza, a 4,5 km de Calatayud, en la margen derecha del río Jiloca, a 483 m s.n.m., bien comunicado por carretera y ferrocarril.

Un gran parque jardín rodea los edificios del balneario, antiguo y nuevo que la carretera los separa.

Las especiales características de las aguas de este balneario han sido reconocidas desde antiguo y citadas por distintos autores.

Ya en 1697 el Doct. D. Alfonso Limón Montero, *Catedrático de Vísperas de Medicina en la muy Ilustre, y Docta Universidad de Alcalá de Henares*, en su libro *Espejo Cristalino de las Aguas de España...* dedica tres páginas en el Capítulo VI "De la Fuente de Paracuellos de Giloca y de sus medicinas", y explica que estas aguas *no se usaban en bebida ordinaria, sino por medicina*, reconociendo en ellas una alta cantidad de azufre, y también, aunque en menor cantidad, salitre, y tierra gredosa. Entre las indicaciones, manifiesta que según las informaciones aportadas por el médico que atiende en el municipio, resulta *eficacísima para mover el vientre y la orina.... y aplicadas en lavatorios son útiles a la sarna, empeines, postillas y todos los afectos cutáneos...* Y como contraindicación explica que *es dañosa para los que padecen mal francés* (1).

Pedro M<sup>a</sup> Rubio en 1853 (2) en su *Tratado completo de las Fuentes minerales de España* dedica dos páginas a Paracuellos de Jiloca y escribe: "En una era inmediata a las casas del pueblo, y al pié de un cerro de yeso, brota un manantial caudaloso de agua mineral. Es esta clara y transparente, de sabor y olor hidrosulfuroso: deposita un sedimento gris, bastante untuoso al tacto, su temperatura varía entre 10 y 13º R ...".

Fueron, a lo que se dice, analizadas estas aguas en el Real Laboratorio de Madrid en 1788 pero no se publicó el resultado.

Según refiere Pedro M<sup>o</sup> Rubio, Simón Moncín, médico director de esas aguas, en 1850, señalaba que eran aguas frías y por su composición química sulfurosas: "Solo se usaban en bebida. Recientemente se han construido tres pilas para baños generales que se facilitan al público por una gratificación para el que calienta el agua."

En la publicación de 1903 sobre los *Principales Balnearios de España* (3) se lee en la pág. 214, apartado Establecimientos:

"Dos bien instalados. Uno de primera clase, que ofrece todo género de comodidades y tiene vistas á la frondosa vega del Giloca. Otro de segunda, más

modesto y económico. En ambos, capilla para el culto, estación telefónica, jardines y salón de reuniones.

Temporada: de 15 de Junio á 30 de Septiembre.

Propietario: D. Felipe García Serrano.

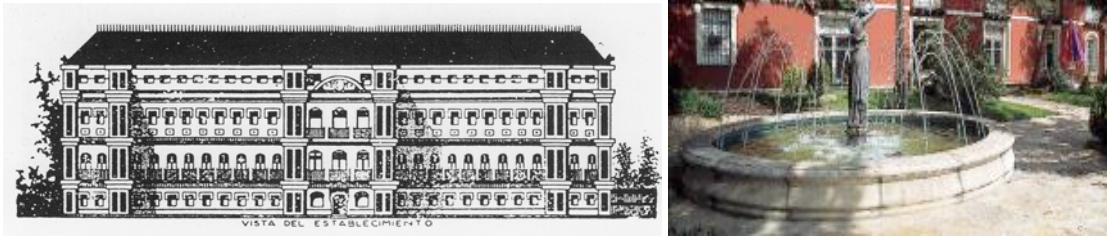
Médico: D. Manuel Manzaneque."

El balneario inicia su actividad en 1848, en el conocido como Baños Viejos, siendo propietario el Sr. García Serrano. Posteriormente, en 1875, se abrió otro establecimiento, justo enfrente, llamado Baños Nuevos propiedad de D. Jaime Cortadellas. Tras varios litigios por el uso del agua que procedía del mismo manantial se unifican las propiedades en 1901, quedando como propietario el Sr. Serrano (4). Y así, en la reseña de los principales balnearios de España de 1903 se recoge que hay dos establecimientos, .... *Uno de primera clase, que ofrece todo género de comodidades y tienen vistas a la frondosa vega del Giloca. Otro de segunda, más modesto y económico. En ambos, capilla para el culto, estación telefónica, jardines y salón de reuniones* (3).

A partir de este momento, el balneario vivió una época de esplendor hasta la Guerra Civil, momento a partir del cual se inició una etapa de decadencia, hasta que en 1996 se emprende una profunda reforma, tanto del hotel como de las instalaciones terapéuticas y de las zonas exteriores.

Actualmente se ha reformado el que fuera el edificio del primer balneario denominado Baños Viejos, transformándose en un hotel de 3 estrellas, con 64 habitaciones y que cuenta con la distinción Q de Calidad del Instituto de Calidad Turística de España. Y el edificio del denominado Baños Nuevos, que fue un establecimiento con unas instalaciones extraordinarias, hoy se encuentra en desuso y en estado de abandono (Figura 1).

En este momento, tal como dispone el R.D. 1277/2003, de 10 de octubre por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios, el balneario de Paracuellos de Jiloca obtuvo el 1/12/2012 la autorización del Gobierno de Aragón como Servicio Sanitario Integrado en Organización no Sanitaria, con una oferta asistencial que incluye la de *Hidrología y Medicina General/de Familia* (5)



**Figura 1.- Baños Nuevos y situación actual de los Baños Viejos.**

## **1.2. Médicos-directores del balneario**

Para el estudio de este y otros balnearios es de gran interés recurrir a la obra de Martínez Reguera, L. (6) y al estudio de las Memorias de los Médicos de Baños y Directores del Balneario, que debían elaborar y remitir al Ministerio de la Gobernación y cuyos originales se conservan en la Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. D. Juan Antonio Méndez Aparicio, Director de esta Biblioteca, en el período 1991-2004, año en que falleció, recopiló las Memorias de los siglos XIX y XX, que fueron publicadas en Balnea 2008 (7).

En esta obra se recogen 59 Memorias sobre Paracuellos de Jiloca. Son manuscritos firmados por el Médico Director correspondiente y en ellas se exponen distintos aspectos relacionados con el balneario, sus aguas, pacientes tratados, necesidades de mejora que exigen, etc.

Las dos primeras Memorias sobre las aguas mineromedicinales de Paracuellos de Jiloca son manuscritos firmados por el Dr. D. Simón Moncín, director interino en 1848 y 1850.

De 1856 a 1872 presenta las Memorias el Dr. D. Gregorio Guedea, figura como Director Interino en algunas de ellas. En la Memoria de 1872 el Doctor Guedea recoge cuadros de concurrencia, cifra total de enfermos en 1856 que fue 1872; de 1858 al 1869 y del 1871 y 1872, cuadros de concurrencia con la determinación de sexos y resultados, incluyendo en sus memorias cuadros estadísticos. En la Memoria correspondiente a la temporada 1868 figura como Propietario D. Felipe García Serrano.

En 1870 figura como Director D. Juan Detrell.

En 1875 firma la Memoria el Director D. Mariano Viejo y Bacho.

La Memoria anual de la temporada de 1876 la firma su médico director en propiedad por oposición el Dr. D. Félix Tejada y España; figura también en 1877.

La Memoria de la temporada oficial de 1878 está firmada por el médico director Eduardo Menéndez Tejo, quien también presenta la memoria oficial de la temporada de 1879 de los establecimientos viejo y nuevo de Paracuellos de Jiloca.

Las memorias correspondientes a las temporadas de 1880 a 1886 de los establecimientos balnearios de Paracuellos de Jiloca están firmadas por el Médico Director Manuel Millaruelo.

En 1887 la *Memoria anual de los baños y aguas minero-medicinales de Paracuellos de Jiloca* la firma el médico-director en propiedad D. Ildefonso Otón y Parreño, que figurará como Director de ambos establecimientos hasta 1894.

El Dr. Alejandro de Gregorio, médico director en propiedad, firma la memoria del año 1895, y en los años siguientes desde 1896 hasta 1903, las memorias correspondientes a esos años, están firmadas por el director médico de Paracuellos de Jiloca D. Manuel Manzaneque.

El Dr. D. Leoncio Bellido y Díaz, médico director por oposición de establecimientos balnearios, presenta en 1914, *memoria quinquenal de las aguas mineromedicinales de Paracuellos de Jiloca* en la que incluye cuadros estadísticos de las temporadas de 1900 a 1913.

### 1.3. Características de las aguas minero-medicinales del balneario de Paracuellos de Jiloca

Las aguas minero-medicinales de Paracuellos de Jiloca son conocidas desde la antigüedad y han mantenido a lo largo del tiempo su composición y sus indicaciones, siendo su caudal de 288 L/min (8).

Como ya se ha comentado, Limón Montero ya destacaba la presencia del azufre en su composición.

Fueron declaradas de Utilidad Pública en la segunda mitad del siglo XIX, aunque no está clara la fecha exacta. Según se recoge en el libro del Dr. Solsona (8), el manantial de los Baños Viejos obtendría la declaración en 1850, mientras que el de los Baños Nuevos lo haría en 17 de julio de 1876. Por otra parte el IGME data la declaración de utilidad pública el 16 de abril de 1869 (9).

Los análisis realizados en los últimos años (10) y los realizados por la Dra. Torrija, y publicados en esta monografía, consideran esta agua como **hipotermal** (14.2 °C), **de mineralización fuerte** (R.S. a 180 °C 15.726 mg/L), **cloruradas-sulfatadas-sódicas-sulfuradas** (SH2 12.4 mg/L).

La forma de presentación del azufre reducido en estas aguas, puesto que el pH es cercano a la neutralidad (pH 6.9–7.3), será como moléculas no disociadas de hidrogeno sulfurado SH<sub>2</sub> y como ión sulfhidrato SH<sup>-</sup> (11).

Desde el punto de vista organoléptico, se caracterizan por ser aguas incoloras, de sabor salado y untuosas al tacto. Todas estas cualidades están perfectamente justificadas por su composición, ya que son aguas con una elevada mineralización, en la que predominan los cloruros y el sodio, y con una considerable cantidad de sulfuro y materia orgánica. Esta materia orgánica o baregina (Barèges en Pirineos franceses) es muy abundante en estas aguas y las hace untuosas al tacto; a veces el azufre precipita y se forma espuma blanca característica de estas aguas.

#### 1.4. Vías de administración, acciones e indicaciones

Este tipo de aguas puede administrarse por vía oral, atmiátrica y tópica.

El azufre bivalente, una vez incorporado a la circulación sanguínea por cualquiera de las vías, se distribuye por el organismo, siendo conocida su participación en los procesos de óxido-reducción tisular, su acción antitóxica a nivel hepático y su acción desensibilizante, mejorando las respuestas anafilácticas y alérgicas, con un incremento de los plasmocitos en el corión de la mucosa y una disminución de la tasa total de IgE (11, 12).

En la revisión publicada en 2017 sobre las aguas sulfuradas y sus aplicaciones en salud (13), los autores encuentran, tras la revisión de la literatura reciente, que el SH<sub>2</sub> en animales, tanto in vivo como in vitro, provoca una relajación vascular, estando implicado en una amplia gama de respuestas fisiológicas, tales como la modulación de la presión sanguínea, la protección contra la lesión isquémica por reperfusión y las reacciones antiinflamatorias, concluyendo que las pruebas actuales apoyan el papel del sulfuro de hidrógeno como mensajero celular con efectos citoprotectores, y se prevén perspectivas prometedoras para los tratamientos con agua mineral sulfurada.

La **vía de administración oral** es poco utilizada. No resulta fácil de tomar por su alta mineralización, por su sabor salado y amargo, y olor característico. Se utilizará en dosis relativamente pequeñas, atendiendo a la tolerancia individual, repartidas en tres tomas, en ayunas y antes de las comidas. No son raras posibles acciones anormales.

Las indicaciones principales en este caso son insuficiencia hepática, colecistitis no calculosa, gastritis crónicas, gastritis atróficas, enteropatías crónicas.

La **vía de administración atmiátrica** consiste en la aplicación del agua o sus derivados sobre la mucosa respiratoria. Entre las técnicas utilizadas para este tipo de aplicaciones se incluyen las duchas nasales, las pulverizaciones faríngeas y las

inhalaciones, estas últimas pueden ser en forma de aerosoles o nebulizaciones. Es importante señalar que en las inhalaciones se debe atender cuidadosamente a la temperatura del agua a inhalar que se deberá mantener cercana a los 37º C o ligeramente inferiores.



**Figura 2.- Sala de inhalaciones.**

Las aguas sulfuradas aplicadas sobre la mucosa respiratoria se comportan como mucolíticas y fluidificantes de las secreciones, mejoradoras de la circulación local por estimulación parasimpática, antiinflamatorias, eutróficas al favorecer la descamación del epitelio y el recambio celular, y cicatrizantes (14,15). Estas acciones se ejercerán sobre los distintos tramos de las vías aéreas dependiendo del tamaño de las partículas de agua que se consigan con el sistema de aplicación, de manera que cuanto menor sea el tamaño de las partículas más profundamente podrán ejercer su acción (Tabla 1) (14). Sus indicaciones principales son los procesos crónicos tanto otorrinolaringológicos como pulmonares. Concretamente están indicadas en rinitis, sinusitis, faringitis y laringitis crónicas, especialmente si son de origen alérgico y en los distintos tipos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y en asma con componente alérgico (14).

**Tabla 1. Nivel de penetración de las partículas aerosolizadas.**

Tamaño de las partículas	Nivel de penetración
> 30 $\mu$	Boca y Fosas nasales
20-30 $\mu$	Tráquea
10-20 $\mu$	Bronquiolos
3-5 $\mu$	Bronquiolos terminales
< 3 $\mu$	Alveolos

La **vía tópica** es la más frecuentemente utilizada en forma de baños individuales, duchas y chorros en distintas modalidades. Si bien es necesario considerar que ha de ser el agua sulfurada la que contacte con la piel. Por tanto, en las técnicas colectivas, piscinas de mayor o menor tamaño, en las que el agua debe ser

tratada para mantenerla en óptimas condiciones higiénicas, no podemos considerar tratamiento con agua sulfurada. Los efectos beneficiosos que se pueden obtener serán los derivados de factores físicos, térmicos y mecánicos: hidrostáticos e hidrodinámicos, que condicionan la facilitación o la dificultad del movimiento dentro del agua (hidrocinesiterapia).



**Figura 3. Piscina termal activa.**

En baños generales y/o parciales con aguas sulfuradas, Pratzel y Artmann (16) demostraron, en piel de cerdos y posteriormente en el hombre, que las aguas con concentraciones de 1 a 100 mg/L de SH<sub>2</sub> producen inhibición parcial de la actividad de las células de Langerhans de la epidermis, disminuyendo las reacciones alérgicas y la inflamación cutánea. Se produce un bloqueo de la enzima ATP-asa ligada a la membrana de las células de Langerhans, que son las principales células inmunosupresoras cutáneas, y una disminución de la respuesta inmunológica modulada por las células de Langerhans (17).

En aplicaciones balnearias con aguas sulfuradas se ha observado un efecto queratolítico en la psoriasis debido a la formación de polisulfitos con átomos de azufre en los puentes de cistina de la queratina. Es un efecto local. Por otra parte, también tienen acción queratoplástica, por ser estimulante de la regeneración epitelial. Según la reacción local, si es alcalina, el hidrógeno sulfurado puede transformarse en sulfuro alcalino dando lugar a una acción queratolítica del estrato córneo. Además, los baños sulfurados producen un eritema visible por dilatación de los vasos cutáneos; habría una liberación de sustancias vasoactivas, acetilcolina, histamina, sustancias-H y peptonas (18).

Estos baños están indicados en procesos alérgicos inflamatorios cutáneos, acné y psoriasis. Debido a ese efecto antiinflamatorio, acción sobre la circulación y el torfismo, también están indicados en patologías osteoarticulares degenerativas e inflamatorias fuera de la fase aguda. En estos casos, la hidrocinesiterapia es



aconsejable, de manera que a los efectos propios de las aguas sulfuradas se sumarían los efectos de la inmersión y la movilización, lo que en estas patologías resulta de interés para obtener una mejoría funcional (14).

Para conseguir los efectos reseñados anteriormente, es necesario un tratamiento controlado, específico e individualizado, durante un tiempo suficientemente largo, 3 a 4 semanas.

Sería imposible en nuestros balnearios conseguir resultados parecidos, con 9 días de tratamiento. Los médicos de baños, directores de balnearios y también los médicos directores actuales han recomendado siempre prolongar el tiempo de tratamiento balneario, sin conseguirlo.

En todos los países de Europa el tratamiento debe durar de 3 a 4 semanas, según los casos.

Los gastos que supone el tratamiento son sufragados por la seguridad social de cada país, que no es el caso de España. IMSERSO paga la estancia en el balneario durante una semana aproximadamente. ¿Se conseguirá que la administración española entienda el beneficio, no solo médico, sino también económico, que la cura balnearia supone?. Esperemos que si lo consideran lo entenderán fácilmente.

Otros países ya lo entienden. Alemania envía a sus pacientes a ser tratados en los balnearios españoles durante el tiempo que el médico prescriba.

## **2. UTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN EL BALNEARIO**

La reforma de las instalaciones terapéuticas que se ha realizado en el balneario ha sido en el sentido de dar mayor relevancia a técnicas de uso colectivo, lo que obliga a realizar el tratamiento el agua para cumplir con la reglamentación vigente y garantizar su salubridad.

Según los datos facilitados por la Dra. Carmen Pardos, médico que ejerce actualmente en el balneario, los tratamientos que se aplican pueden agruparse en colectivos, individuales y complementarios. En el caso de los tratamientos individuales el balneario utiliza el agua tal como surge del manantial, y por tanto conservando todas sus propiedades.

La oferta de tratamientos colectivos incluye distintos tipos de circuitos, que son programas de tratamiento prefijados que engloban varias técnicas. Entre ellos están los circuitos termal, circulatorio, respiratorio y de relajación.

Los tratamientos individuales, que son los que utilizan específicamente el agua sulfurada, se indican, sobre todo, en pacientes con problemas dermatológicos y respiratorios.

**Las técnicas disponibles que utilizan el agua sulfurada** son baños, chorros, ducha-vichy, técnicas atmiátricas, baños de vapor a distinta temperatura (21-23 °C y 45 °C) y distintos tipos de duchas.

Por otra parte están las **técnicas disponibles con agua tratada, y que incluyen** baños de contraste aplicados en pileta fría (15 °C) y pileta caliente (38 °C); pasillo de marcha (15 °C y 38 °C) y la piscina.



**Figura 4. Pasillo de marcha.**

Además, el balneario cuenta con **técnicas complementarias** como parafango y masoterapia.

### **3. POBLACIÓN ASISTENTE**

Los datos que figuran en este apartado son datos generales facilitados por la Dra. Carmen Pardos, quien estima que la ocupación hotelera del balneario a lo largo del año se sitúa entre el 90-100 %.

Con respecto a las características demográficas, la edad de los pacientes/usuarios oscila de niños a ancianos, incluso mayores de 90 años, estimándose que aproximadamente un 5 % de los sujetos atendidos son niños. En cuanto al género, se considera que hay un ligero predominio de mujeres.

La procedencia de los usuarios es predominantemente del territorio nacional, incluidas las islas, perteneciendo la mayoría a grupos de IMSERSO, excepto en temporada de verano que un 50 % de los usuarios acuden de manera particular.

Puntalmente se ha atendido en consulta a pacientes extranjeros residentes en su país de origen; más frecuente es la asistencia de extranjeros residentes en España, estos grupos siempre acuden de forma particular.

La Dra. Carmen Pardos nos indica que *las patologías que se presentan con más frecuencia son aquellas para las que estas aguas son beneficiosas, y en función de la edad vendrán por una u otras enfermedades:*

*A. Reumatológicas: artrosis, osteoporosis, espondilosis anquilosante, artritis que no estén en fase aguda, recuperación de esguinces...Más frecuentes en aquellas personas que vienen con IMSERSO.*

*B. Patologías respiratorias: EPOC, asma bronquial, bronquiectasias, sinusitis, faringitis, rinitis...*

*C. Dermatológicas: psoriasis, eccemas, diferentes tipos de dermatitis, pruritos, prúrigos nodulares, liquen...El grupo de menores suele acudir sobre todo por problemas de piel tipo dermatitis atópica y psoriasis.*

*D. Patologías circulatorias: varices, insuficiencias venosas, linfedemas...*

#### **4. EL PERSONAL SANITARIO**

El personal que presta sus servicios en el balneario está formado por un médico y masajistas y auxiliares de baño en número variable, dependiendo de la demanda.

Queremos agradecer al personal del balneario la atención prestada en la visita al mismo y a la Dra. Carmen Pardos por la información que nos ha facilitado para incluirla en esta publicación.

#### **5. CONCLUSIONES**

Las aguas del Balneario de Paracuellos de Jiloca son hipotermales, de mineralización fuerte y **sulfuradas**, y han sido reconocidas desde antiguo como unas de las más importantes de España. Fueron declaradas de utilidad en 1869. Pueden utilizarse con interés terapéutico por vía tópica, inhalatoria y oral.

En las instalaciones de uso colectivo el agua debe ser tratada para asegurar las condiciones higiénicas. En estos casos no pueden ser considerados como tratamientos con aguas sulfuradas. Los efectos obtenidos son derivados de la temperatura y de los principios hidrostáticos e hidrodinámicos, de interés en los procesos que cursan con dolor y dificultad funcional.

Los usuarios proceden principalmente de las Comunidades Autónomas de Aragón, Madrid y Valencia.

El balneario es atendido por personal cualificado y las instalaciones terapéuticas y hoteleras son adecuadas, haciendo que la estancia sea agradable y provechosa.

## 6. REFERENCIAS

1. Limón Montero A. Espejo cristalino de las aguas de España, hermoseado y guarnecido, con el Marco de variedad de Fuentes y Baños. Alcalá: Francisco García Fernández, Impresor de la Universidad 1697; pp. 116-118.
2. Rubio Pedro M<sup>a</sup>. Tratado completo de las Fuentes minerales de España. Madrid: Establecimiento Tipográfico de D. R. R. de Rivera 1853; 2: pp. 156-157.
3. Médicos Directores de Baños. Reseña de los Principales Balnearios de España. Madrid: Imprenta de Ricardo Rojas 1903; p. 214.
4. Aguas clorurado-sódicas sulfurosas magnesianas de Paracuellos de Jiloca. Reseña descriptiva de los establecimientos nuevos. Zaragoza: Tip. Octavio y Félez 1931.
5. Balneario de Paracuellos de Jiloca (<https://www.balneariodeparacuellos.com/>). Paracuellos de Jiloca Z. (Citado 2018 mar 18). Disponible en: (<https://www.balneariodeparacuellos.com/salud-en-el-balneario-de-paracuellos/propiedades-del-agua-sulfurada/id/25>).
6. Martínez Reguera L. Bibliografía hidrológico-médica española. Segunda parte (Manuscritos y Bibliografías). Tomo Primero. Madrid: Establecimiento tipográfico "Sucesores de Ribadeneira" 1896.
7. Méndez Aparicio JA. Catálogo de Memorias de las aguas minero-medicinales españolas. (Siglos XIX y XX) existentes en la Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. Balnea 2008; 3: 121-128.
8. Solsona F. Balnearios Aragoneses. Pasado, Presente y Futuro. Zaragoza: Diputación General de Aragón 1992.
9. Baeza Rodríguez-Caro J, López Geta JA, Ramírez Ortega A. Las aguas minerales en España. Madrid: IGME 2001.
10. Maraver Eyzaguirre F, Armijo Castro F. Vademecum II de las aguas mineromedicinales de España. Madrid: Ed. Complutense 2010.
11. San Martín Bacaicoa, I., Armijo Castro, F. El azufre en las aguas mineromedicinales: aguas sulfatadas y aguas sulfuradas. En: Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid: Ed Complutense 1994: pp. 241-257
12. Meijide Failde R. Afecciones broncopulmonares y ORL. En: Sarria A, Hernández A. Técnicas y tecnologías en hidrología media e hidroterapia. Madrid: AETS 2006: p. 80.

13. Carbajo JM, Maraver F. Sulphurous Mineral Waters: New Applications for Health. Evid Based Complement Alternat Med 2017. Disponible en: (<https://doi.org/10.1155/2017/8034084>).
14. San Martín Bacaicoa J. Crenotecnia. En: Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid: Ed Complutense 1994: pp. 197-215
15. Berlioli ME. Crenoterapia en otorrinolaringología. Bol Soc Hidrol Med 1995; X, 2: 67-74.
16. Artmann C, Pratzel G. Einfluß von Schwefelwasserstoffbädern auf das Immunsystem des Menschen. Schwefel in der Medizin. 1º Internationales Symposium; 1990. Mai 10-12; bad Nenndorf. Germany.
17. Pratzel G. Acción de las aguas mineromedicinales. Efectos generales de las aplicaciones tópicas. Conferencia magistral pronunciada en el congreso de la SEHM en 1992, celebrado en el balneario Hervideros de Cofrentes (Valencia). Bol Soc Esp Hidrol 1993; VIII: 33-38 [y publicada en el boletín de la SEHM].
18. San José Arango C. Hidrología médica y terapias complementarias. Sevilla: Universidad de Sevilla 1998.