

Actas El agua como recurso sostenible

Ciencia, empresa y bienestar

Edición

Francisco Javier Rodríguez Rajo
M^a Montserrat Cruz González



Francisco Javier Rodríguez Rajo



Francisco Javier Rodríguez Rajo es profesor del Departamento de Botánica de la Universidad de Vigo con cuatro sexenios de investigación, uno de transferencia y cinco quinquenios de docencia. Es autor de más de 180 artículos científicos (120 en publicaciones indexadas en JCR) y ha dirigido 14 tesis doctorales. Ha participado como investigador en numerosos proyectos y contratos de I+D+i con empresas y administraciones públicas tanto a nivel europeo, como estatal o autonómico, siendo investigador principal en muchos de ellos. La línea de especialización es la investigación en temas relacionados con la salud y la agricultura. Actualmente es presidente de la Asociación Española de Aerobiología (AEA).

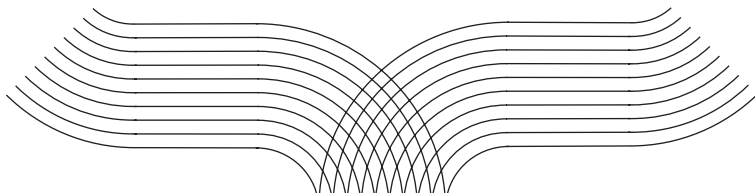
M^a Montserrat Cruz González



M^a Montserrat Cruz González es Doctora en ADE por la Universidad de Vigo, profesora del Departamento de Organización de Empresas y Marketing, con un sexenio de investigación y cinco quinquenios. Autora de 38 artículos en revistas indexadas en JCR y SJR, ha participado en varios proyectos de investigación y ha sido IP de contratos de I+D+i. Sus líneas de investigación son la Gestión del Conocimiento Empresarial, Responsabilidad Social-ODS y Gestión y Planificación turística. Actualmente Secretaria General de la Conferencia de Decanos y Decanas de Facultades de Economía y Empresa (CONFEEDE) y Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo de la Universidad de Vigo.

Servizo de Publicacións

Universidade de Vigo



Actas de congresos

n.º 082

Edición

Universidade de Vigo
Servizo de Publicacións
Rúa de Leonardo da Vinci, s/n
36310 Vigo

Deseño gráfico

Julinda Molares Cardoso e Tania Sueiro Graña
Área de Imaxe
Vicerreitoría de Comunicacións e Relacións Institucionais

Imaxe da portada

Adobe Stock

Maquetación e impresión

Tórculo Comunicación Gráfica, S. A.

ISBN (Libro impreso)

978-84-1188-046-6

Depósito legal

VG 19-2025

© Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2025
© Os autores, dos seus textos

Sen o permiso escrito do Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, quedan prohibidas a reprodución ou a transmisión total e parcial deste libro a través de ningún procedemento electrónico ou mecánico, incluídos a fotocopia, a gravación magnética ou calquera almacenamento de información e sistema de recuperación.

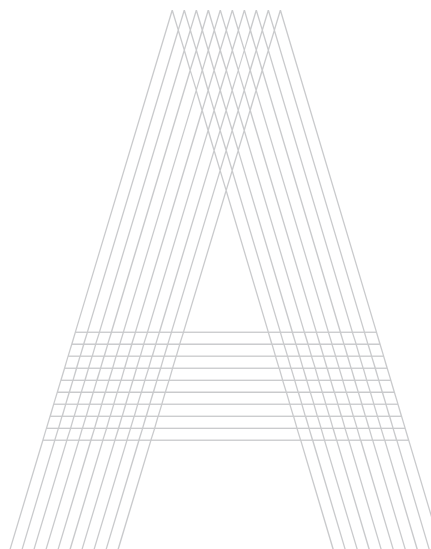
Ao ser esta editorial membro da **une**, garántense a difusión e a comercialización das súas publicacións no ámbito nacional e internacional.

Servizo de Publicacións

Universidade de Vigo



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Actas

El agua como recurso sostenible

Ciencia, empresa y bienestar

Edición

Francisco Javier Rodríguez Rajo
M^a Montserrat Cruz González

01

Prólogo 11

Introducción 13

Contenidos 35

Empresa, Economía y Agua

Actividad turística y agua 15

Entre fuentes y jardines. Las últimas investigaciones
arqueológicas en el balneario de Carlos III, Trillo
(Guadalajara), A. Batanero Nieto 15

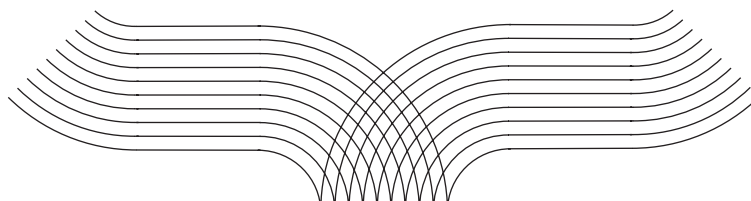
Estoril: water and heritage in the construction of the thermal
tourist territory. H. Gonçalves Pinto 37

Balnearios mágicos de la España vaciada. Propuesta de
revitalización de balnearios en desuso en el marco de una
sociedad envejecida. O. Martínez Moure y P. Saz Peiró 51

El programa de termalismo social del imsero: evolución de
plazas y perspectivas futuras en el marco de una sociedad
envejecida. O. Martínez Moure 61

Tourism in the amazon: planning and public policies. M.
Castro Barbosa, H. de Sá Medeiros, S. da Cruz Garcia
and J.M Dias Lopes 89

Perspectivas para el desarrollo del turismo en una reserva
extractivista de la amazonía brasileña. S. da Cruz Garcia, H.
de Sá Medeiros y J. M. Dias Lopes 103



02

Termalismo

117

Efecto del cocinado con agua termal sobre el contenido en minerales y metales pesados. S. Martínez Suárez, M. Romero Noya y M. R. Pérez Fernández. 117

Aguas mineromedicinales del camino miñoto ribeiro. L. Maceiras García. 129

Ley 8/2019 de 23 de diciembre, de regulación del aprovechamiento lúdico de las aguas termales de Galicia. M. G.Souto Figueroa María G., A. Freire Magariños e I. Freire Puy 171

Situación actual de los peloides elaborados con aguas de Galicia. C. P. Gómez, D. Fernández Marcos, J. L. Legido y L. Mourelle 177

Characterization of mixtures of wine, kaolin and laias thermal water. N. Legido, C. P. Gómez, L. Mourelle y J.L Legido 191

03

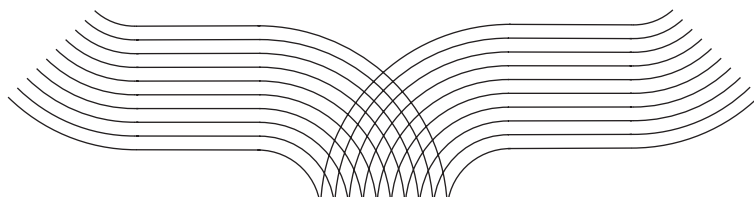
Economía circular

201

La sostenibilidad medioambiental: un análisis a través de los informes de sostenibilidad. E. Rivo-López, M. Villanueva-Villar, C. Pardo 201

Interrelación entre turismo y acuicultura: situación de las actividades en España. M.M. Cruz González, F.J. Sánchez Sellero y V.María Suarez Porto 221

Proyecto i-rewater para la gestión sostenible de los recursos hídricos en la agricultura de regadío en el espacio sudoe. P. Estévez Torrado .y J.J. Cancela 233



04

Empresa, Economía y Agua

243

Institutional culture of sustainability: the potential of the eco schools programme in environmental education. I.Cabo, R. Sequeira, M. Mota, E. Pinheiro e I. Andrade

243

Prólogo

11

El V Congreso Internacional del Agua, que bajo el lema “El agua como recurso sostenible: ciencia, empresa y bienestar” tuvo lugar en Ourense los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2024, se celebró como lugar de encuentro científico, de generación y transferencia de conocimiento sobre distintos aspectos del agua, especialización del Campus de Ourense de la Universidad de Vigo, con la finalidad de seguir promoviendo las tareas investigadoras sobre el agua en el campus y establecer lazos con otras universidades y centros de investigación.

En esta quinta edición, el comité organizador apostó por estructurarlo en distintos ejes temáticos con el objetivo de promocionar la investigación científica en distintos ámbitos dado el carácter multidisciplinar de los temas tratados en esta edición. Este libro de actas recoge una serie de artículos presentados en el Congreso que abordan aspectos específicos relacionados con la temática del agua, tales como el patrimonio hídrico, su gestión en empresas y turismo, incluyendo aspectos como la sostenibilidad hídrica, el patrimonio y el termalismo. Además, se exploran aspectos vinculados a la economía circular, la responsabilidad social y los objetivos de desarrollo sostenible en el contexto del recurso hídrico.

Por último, este libro de actas constituye un documento para que el personal investigador y profesionales, tanto del ámbito público como empresarial, caminen conjuntamente en aras de seguir profundizando en este recurso imprescindible para la vida y como generador de desarrollo económico y social. Con esta publicación, se propone analizar diferentes líneas de estudio, exponiendo de forma diferenciada resultados o modelos de investigación que sigan áreas de conocimiento como, la actividad turística y el agua, la gestión termal, la economía circular y la empresa.

Introducción

13

Bajo el lema “El agua como recurso sostenible: ciencia, empresa y bienestar”, este evento se enmarca en el ámbito de estudio e investigación del Campus da Auga del Campus de Ourense de la Universidad de Vigo y el principal objetivo es ofrecer un punto de encuentro para reflexionar e intercambiar conocimientos sobre aspectos significativos relacionados con el agua.

Esta edición, organizada por la Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo, presenta un carácter multidisciplinar, abordando aspectos específicos relacionados con la temática del agua desde diversas perspectivas. Entre los aspectos tratados se incluyen el patrimonio hídrico, la gestión del agua en el ámbito empresarial y turístico, así como la acuicultura y la gestión de empresas acuícolas. También se han explorado temas como el turismo deportivo y termalismo. Además, se han abordado cuestiones vinculadas a la economía circular, la responsabilidad social y los objetivos de desarrollo sostenible en el contexto del recurso hídrico.

Dentro de la temática general sobre el agua, el V Congreso Internacional propuso analizar diferentes líneas de investigación, en las que se contó con la participación de especialistas de referencia que, además de contextualizar la materia, expusieron en forma de conferencia, diferentes resultados o modelos de investigación de acuerdo con los siguientes bloques temáticos:

- Actividad turística y agua
- Termalismo
- Economía circular
- Empresa, Economía y Agua

Objetivos:

14

- Recopilar trabajos de investigadores y profesionales nacionales e internacionales interesados en la temática del agua, que permita establecer sinergias entre el mundo académico científico y el sector de la empresa.
- Facilitar la actualización de conocimientos sobre aspectos relacionados con la actividad turística y agua, termalismo, economía circular y la empresa, economía y agua.
- Conocer diferentes modelos de gestión y explotación de las potencialidades de las aguas mineromedicinales y termales y de sus implicaciones en distintos ámbitos.
- Estimular el conocimiento y la investigación general sobre el agua desde una perspectiva multidisciplinar.
- Fortalecer los lazos entre instituciones y equipos de investigación interesados en las temáticas del agua.
- Estimular la colaboración internacional en materia de investigación sobre el agua.

Eje 01 Actividad turística y agua

Entre fuentes y jardines. Las últimas investigaciones arqueológicas en el balneario de Carlos III, Trillo (Guadalajara). 15

Between fountains and gardens. The latest archaeological investigations at the Carlos III spa, Trillo (Guadalajara).

Antonio Batanero Nieto¹

Mesa Temática: Patrimonio y agua

Resumen

La historia del balneario de Carlos III, en Trillo (Guadalajara), cambió radicalmente tras la Guerra Civil Española. El lugar pasó de ser una gran estación balnearia, a convertirse en un Sanatorio Nacional. La mayor parte de sus edificios sucumbieron, en un proceso en el que apenas quedó rastro documental. De sus jardines se expoliaron barandillas y piedra sillería, quedando el resto a merced de la vegetación, que estuvo creciendo de forma descontrolada durante décadas. Se necesitaba un estudio integral, en el que pudiera establecerse una dispersión de restos, así como una secuencia constructiva. Ésta quedó más o menos planteada en 2015, pero faltaba algo fundamental: un estudio en sobre los jardines. Tras las actuaciones llevadas a cabo en la finca del balneario, por el ayuntamiento de Trillo, entre 2017 y 2018, se ha logrado redescubrir su estructura, realizando grandes aportes en el conocimiento de aquel espacio, del contexto histórico y personajes que influyeron en su génesis, y de su estado de conservación.

Palabras clave: jardines, balneario, restos arqueológicos, manantiales

¹ infocepae@gmail.com

Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno (CEPAE), www.investigacioncepae.com

Abstract

16 *The history of the Carlos III spa, in Trillo (Guadalajara), changed radically after the Spanish Civil War. The place went from being a large seaside resort to becoming a National Sanatorium. Most of its buildings succumbed, in a process in which hardly any documentary trace was left. Railings and ashlar stone were looted from its gardens, leaving the rest at the mercy of the vegetation, which had been growing uncontrollably for decades. A comprehensive study was needed, in which a dispersion of remains could be established, as well as a construction sequence. This was more or less proposed in 2015, but something fundamental was missing: a study on the gardens. After the actions carried out on the spa property, by the Trillo city council, between 2017 and 2018, its structure has been rediscovered, making great contributions to the knowledge of that space, the historical context and people who influenced its genesis, and its state of conservation.*

Key words: gardens, spa, archaeological remains, springs

I Introducción

El Balneario de Carlos III, se sitúa en la provincia de Guadalajara (España), en el término municipal de Trillo. Tanto los baños como el pueblo se encuentran a orillas del río Tajo, que pasa por la zona dejando un paisaje de curso alto, con farallones rocosos y montes cubiertos de abundante vegetación. El balneario está a 2,5km aguas arriba respecto al pueblo, y desde el s. XVIII les comunicaba un camino abierto al efecto, el Camino Real, que procedía desde la Corte, Madrid.

La finca del balneario corresponde con un valle estrecho y alargado, dispuesto norte-sur, a la orilla izquierda del Tajo. La zona principal de los jardines del balneario se localiza al sur, donde estaban los manantiales más relevantes, formando explanadas escalonadas hacia el río. Pero las diversas fuentes termales en este valle, emergían en varios puntos, a lo largo de casi 1km de longitud.

En la bibliografía se ha tratado poco sobre el jardín histórico. En la monografía de Francisco García Martín (2006: 79-84) se incluye en el epígrafe de jardines decimonónicos. En la obra dedicada a la arquitectura y urbanismo en la provincia de Guadalajara, se trata sobre el balneario, pero no se entra a estudiar sus jardines, si bien se habla de la existencia de sus paseos y arboledas (Larumbe y Román 2005:506). Por último, hay que señalar un artículo de Herrera Casado, en el que se incluyen imágenes interesantes de los años '90 del s. XX, en la época que aún estaba bajo administración del Sanatorio Nacional (Herrera Casado 1992).



Fig. 1 Vista de la alameda principal, antes de la limpieza.

Durante la realización de la Carta Arqueológica Municipal, además de parte del jardín, se identificaron varios restos de índole arqueológico y etnográfico. Entre ellos están los Baños de Carlos III, la Fuente del Director, los restos del Baño de la Princesa, las ruinas del Baño de la Condesa, el Paseo de la Piscina, los restos del Baño de la Piscina, el Dintel de piedra inscrito que indicaba este último baño y los restos del Hotel de la Alameda y Bodegas (Batanero y Esteban 2006). Tras las últimas actuaciones arqueológicas, de los años 2017 y 2018, comprobamos la existencia de algunas estructuras más, que trataremos más adelante.

Participamos en las primeras ediciones de este congreso, en 2015 y 2017, tratando sobre la secuencia constructiva del balneario, y anotábamos algunas cuestiones de los jardines, que situamos en un plano al final de la contribución. Además, presentamos un poster en el que se aportaban ideas de futuro de aprovechamiento de los restos históricos.

Posteriormente, desde nuestra asociación de investigadores, le dedicamos a los jardines dos artículos en el primer número de nuestra revista. Pensamos que era necesario esbozar el esquema fundamental en el que se organizaban los jardines

(Batanero Nieto A. 2017:46-57), y tratar sobre la relevancia de sus especies vegetales (Muñoz Marigil 2017: 38-45).

18 Pero faltaba comprobar *in situ*, si las estructuras que ocultaba la vegetación, correspondían con las de las antiguas imágenes; y si los jardines que hoy se conservan, corresponden con los mismos paseos y bancales originales. Y esto vino de la mano de la promoción municipal, en el contexto de la limpieza y desbroce de la finca, así como de la posterior realización de algunos drenajes.

Parte de estos resultados se explicaron en otra aportación reciente en nuestra revista (Batanero Nieto 2022: 30-49), pero se ha reservado el total para esta contribución. Aun así, no hay espacio en este artículo para contener toda la información generada, ya que realmente el jardín del balneario abarcaba toda la finca. Pero se intentará hacer una síntesis ordenada para poder dar a conocer el calado de estas investigaciones, así como su aplicación.

II Revisión teórica y metodología

El objetivo fundamental era comprobar qué quedaba de los jardines del antiguo balneario, pero también de algunos de sus edificios y manantiales, que se conocían por la documentación histórica. Se trataba de contextualizar los restos que había dispersos a lo largo del valle.

Había que despejar la hipótesis de si la estructura actual de los jardines, correspondía a la del antiguo balneario, o se había alterado por completo en sus últimas fases. Asimismo se planteaba la necesidad de comprobar la surgencia termal en dos parajes, donde hubo dos fuentes termales en explotación, desde el s. XVIII.

El otro objetivo era conocer el estado de conservación de las estructuras, para poder plantear un programa de conservación y restauración, de cara a su puesta en valor. Esto se desarrolló en el marco de la arqueología profesional.

Paralelamente, desde el Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno (CEPAE), se había estado desarrollando una investigación histórica de forma altruista, recuperando mucha documentación gráfica de diversas fuentes, e incluso del mundo del coleccionismo. El marco teórico en el que se mueve esta investigación, pasa por el método de investigación histórica, así como la llamada arqueología de la arquitectura. De la combinación de ambas, se fue logrando un cuerpo documental encaminado a ubicar los edificios de baños y los antiguos manantiales.

En primer lugar, se llevó cabo un amplio estudio histórico en el que se consultó bibliografía, planimetrías, postales, fotografías privadas, memorias de directores de baños, folletos publicitarios de la época, e incluso artículos de la hemeroteca nacional.

La actuación física se hizo mediante una sectorización previa, según la nomenclatura histórica conservada de cada manantial o edificio. Posteriormente, tras la liberación de vegetación y aportes de escombros en las estructuras, se trabajó de dos formas: vertical y horizontal. Sobre los alzados, se hizo un análisis de estructuras emergentes intergral, poniendo especial interés en las piezas de piedra sillería. Se llevó a cabo una interpretación doble, desde la perspectiva arquitectónica-constructiva, y a través de un punto de vista estratigráfico. Mediante el empleo de ortoalzados con fotografías, se ha podido indentificar las interfaces existentes.

Se trató de una actuación en toda la finca, que se llevó a cabo en dos fases. La primera solo de "acondicionamiento previo y limpieza" (punto 3.a. del artículo 49 de la Ley 4/2013 del Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha); y la segunda de control arqueológico de movimiento de tierras y elaboración de sondeos valorativos, relativas a las obras de drenaje de dos de los manantiales mineromedicinales antiguos (Batanero Nieto A., Batanero Nieto J.C. 2018). Fue como redescubrir los restos del antiguo balneario, con los siguientes objetivos concretos: paralizar el deterioro de las estructuras; documentar los restos, valorar los daños producidos y establecer su mantenimiento.

Para el desempeño de las tareas de desbroce el Ayuntamiento de Trillo pensó acometerlas con personal de la plantilla municipal, bajo la supervisión arqueológica. Se trabajó además con el apoyo de una máquina retroexcavadora y con otros medios municipales como el camión grúa.

Se retiró la vegetación herbácea más desarrollada efectuando su corte, en ningún caso arrancándola, para evitar desprendimientos en los mampuestos y pavimentos en los que están arraigadas. Posteriormente, al tener más limpia la zona, se intervino sobre las especies de mayor desarrollo y de porte arbóreo. Entre ellas hay que destacar la especie "ailanto" también denominada "árbol del cielo o del paraíso", y que en la zona es conocida como "huelemal" por el olor desagradable que desprende. Se trata de una especie invasora de rápida propagación, que ha afectado de forma considerable a las estructuras arqueológicas. En el resto de la zona en la que existían muros, se procedió a esparcir herbicida en las proporciones adecuadas al efecto, tras haber limpiado con medios manuales y mecánicos toda la vegetación. Fueron varias semanas de trabajo intenso, en las que se logró visualizar las estructuras para una primera documentación y valoración.

En este proceso de descubrió que los manantiales antiguos de la Princesa y de la Piscina, seguían manando. Pero lo hacían de forma descontrolada, habiéndose atascado sus conducciones originales y emergiendo y encharcando parte de los jardines. Por ello se realizaron una serie de sondeos para acceder a sus conducciones y limpiarlas. Asimismo, hubo que realizar varios pequeños sondeos en la base de los principales muros de contención, a fin de conocer su calidad y antigüedad.

Durante todo el proceso interpretativo, fue de apoyo la abundante documentación gráfica basada en planimetrías y fotografías antiguas de la finca, las descripciones escritas de los bañistas eruditos y viajeros, así como testimonios directos de antiguos trabajadores y familiares que vivieron en el Sanatorio.

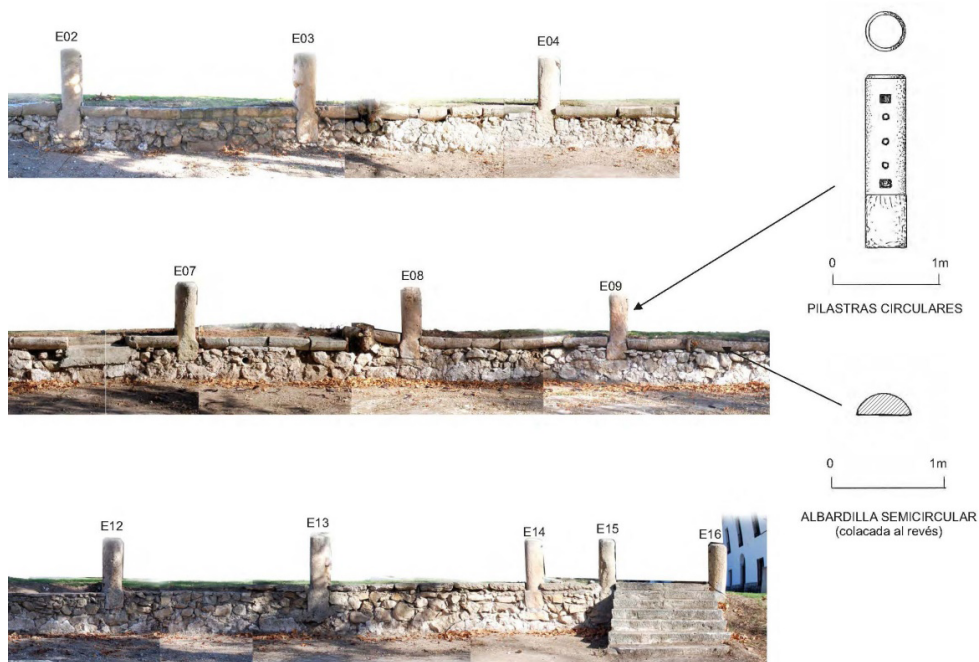


Fig. 2 Fragmento de ortoalzados del proceso de trabajo en el muro de la alameda superior. Elaboración propia.

Aparte de los trabajos de desbroce, limpieza, arranque de tocones, poda de árboles, etc; fueron surgiendo algunas cuestiones complementarias que se relacionaban con el acondicionamiento previo de los jardines. Algunas afectaban a desperfectos del tipo tapaderas de arquetas de conducciones contemporáneas, eliminación de construcciones contemporáneas parásitas en los jardines históricos, etc.

Para conocer cuestiones de estratigrafía, se hicieron sondeos en varias partes de la finca, recabando información de niveles de ocupación, sedimentos, canizaciones y cimentaciones. Finalmente, se hizo un control arqueológico de movimiento de tierras, en las obras de drenaje de las dos zonas encharcadas, correspondientes a

manantiales mineromedicinales. La estrategia trataba de ir de lo cierto a lo incierto, partiendo de los restos que ya concíamos. Fue como realizar un gran puzzle, en el que además existía una variable temporal importante, resultando once fases.

21

III Resultados

3.1 Los jardines

El jardín principal es el que se situaría entre el Baño del Rey y el Baño de la Princesa. Corresponde con lo primero que ve el visitante cuando accede en coche al nuevo balneario. Se extiende, desde la antigua puerta hasta el balneario actual de sur a norte; y desde los aparcamientos hasta el río Tajo de este a oeste. Esta zona ocupa 1,5 has., en forma de trapecio dispuesta en tres grandes bancales, que configuran un graderío que tiene por escena, la ribera del río Tajo. Incluidas en la extensión del jardín principal, existen dos restos inventariados: la Fuente del Director, que aún se conserva; y el Baño de la Princesa, edificio del que no quedan restos, pero sí la obra hidráulica.

De la división del espacio del jardín resultan tres espacios que corresponderían con las antiguas alamedas del balneario:

La alameda principal

Analizando la estratigrafía horizontal, todos los datos apuntan a que el jardín histórico se crea alrededor del denominado Paseo de la Princesa, el cual unía el baño homónimo, con el del Rey en 1777. Este sería uno de los principales ejes del antiguo balneario, y aparece mencionado en multitud de obras, así como representado en varias planimetrías. Corresponde con la primera explanación que se haría en el s. XVIII. De este modo, esta Alameda Principal, sería la más antigua.

En cuanto a las especies vegetales, en esta alameda es donde se ha documentado la presencia de grandes olmos previos al desarrollo de la enfermedad de la grafiosis, así como la *Robinia Pseudo-Acacia*, especie traída desde el Real Jardín Botánico de Madrid, por el insigne botánico Casimiro Gómez Ortega (Gomez Ortega 1778:47).

En el límite de esta explanada, con la alameda alta; se levantaba el muro principal del jardín, que discurría paralelo al Paseo de la Princesa. Está compuesto de mampostería de piedra caliza y mortero de cal, con alternancia de mampuestos a tizón. La parte sur está más alterada y es más heterogénea, por la razón que correspondía con un muro del s. XVIII, que servía de contención al pozo del Baño de la Princesa, formando un contorno con semicircunferencia, del mismo modo que el muro conservado encima de los restos del Antiguo Establecimiento Carlos III.

En la mayor parte de su trazado esta estructura está bien conservada, a falta de la coronación de sillería y de la barandilla. Pero posee algunos puntos muy afectados por el crecimiento de árboles y apertura de zanjas en su parte norte. Durante los trabajos de 2017 y 2018, encontramos varias piezas de sillería, que corresponden con las empleadas en la coronación del muro. Asimismo, localizamos tres módulos de barandilla de liras que tenía, pero reubicadas en otro lugar de la finca, así como las pilastras octogonales que servían de soporte. Lo último que hallamos, con la limpieza máquina, es el punto exacto donde se encontraba la antigua escalera, con un resto de jamba in situ. Por falta de tiempo, no pudo realizarse un sondeo más grande en este punto, para comprobar la existencia de otros restos.



Fig. 3. Postal año 1900, Escalera Principal
Foto del Autor.

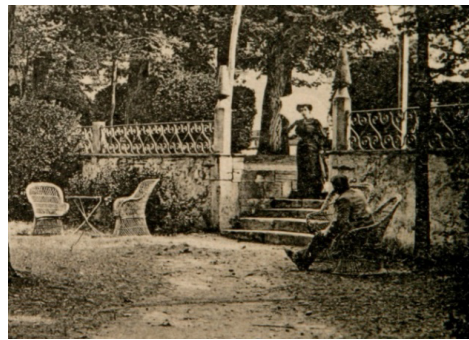


Fig. 4. Año 2017, mismo punto durante la limpieza.

La alameda superior

Posteriormente se plantaría alameda superior, la cual aparece representada en el plano de 1860, con arboleda de gran porte. Según la Guía Oficial del año 1880, este bancal se denominaba, el primer parque o Alameda Alta. Se situaba un poco más bajo que el nivel de la antigua plazoleta de la fonda, hoy aparcamiento. En origen, el muro límite por levante, correspondía a una estructura de alrededor de un metro de altura, sobre el que había una barandilla de hierro, soportada en piezas de sillería clavadas en el muro.

Se conservan pilastras cilíndricas de arenisca que albergaban barandilla de hierro, aunque esta última ha desaparecido. En el testero del muro hay piezas de sillería arenisca de sección semicircular, similares a las de una albardilla que había en el muro del hospital hidrológico (ermita), demolido en 2005. Este tipo de piezas se aprovecha-

ron como testero del muro del primer parque, aunque dispuestas boca abajo. El paramento del muro es de una mampostería irregular de piedra arenisca con muchos parches. Todas las pilastras están desplomadas, y una de ellas partida aunque se conserva el fragmento. Es un muro muy afectado por reparos inadecuados y posee materiales heterogéneos. En los últimos diez metros lineales del muro hacia el sur, se han identificado la albardilla original, que corresponde a unas losetas de sillería planas. Desde esa cota partiría la barandilla de hierro desaparecida, de la que no tenemos por el momento imagen conservada.

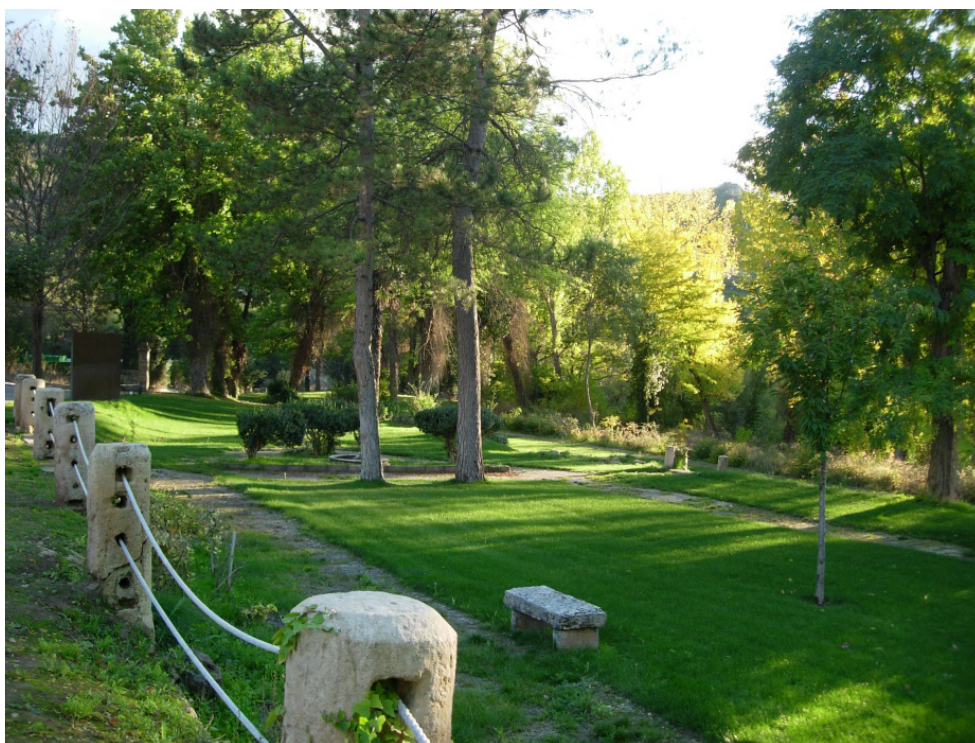


Fig. 5 La Alameda Superior. Foto del autor, año 2007.

La alameda inferior

Se trata del escalón inferior, el más cercano al río, destinado desde el principio a huerta del establecimiento termal. Dicha extensión aparece dibujada por primera vez en un en el plano topográfico de la finca en 1860.

24

Según avanzaba el tiempo, en 1830 el médico director Mariano José González y Crespo, descubre el manantial de la fuente del director, construyendo la estructura cuatro años después. En cambio no surgiría la necesidad de construir otro muro de contención en este punto, y no aparece como tal en el plano de 1860. Se observan varios paseos y arboledas, que corresponden con los que existen en el plano de 1911, y que incluso es posible percibir tras el hormigonado de paseos de la época del Sanatorio Nacional.

Para finales de s. XIX se haría la comunicación de la Fuente del Director, mediante la rampa que pasa por detrás y lleva a la alameda principal. Al sondear para conocer la captación de la fuente, comprobamos que el muro de contención, pisaba en parte la arqueta de captación de la fuente. Esta estructura aparece en las postales de principios de s. XX, pero por su calidad constructiva, creemos que se levantaría a finales de s. XIX.

Más hacia el sur en este bancal, estaba el edificio del Baño de la Princesa. Hacia 1982 el pabellón se demolió por estar en muy mal estado. El muro que quedó es una estructura muy alterada, con varias fases constructivas, configurando una mampostería mixta de caliza y arenisca. Está situado donde sale el canal del pozo de la Princesa y a él se le adosa la Fuente de la Princesa en el año 1982. Posee numerosas eflorescencias y costras en los morteros, producidas por filtraciones del agua mineral-medical del manantial de La Princesa, si bien mantiene el plomo en prácticamente todo su trazado.

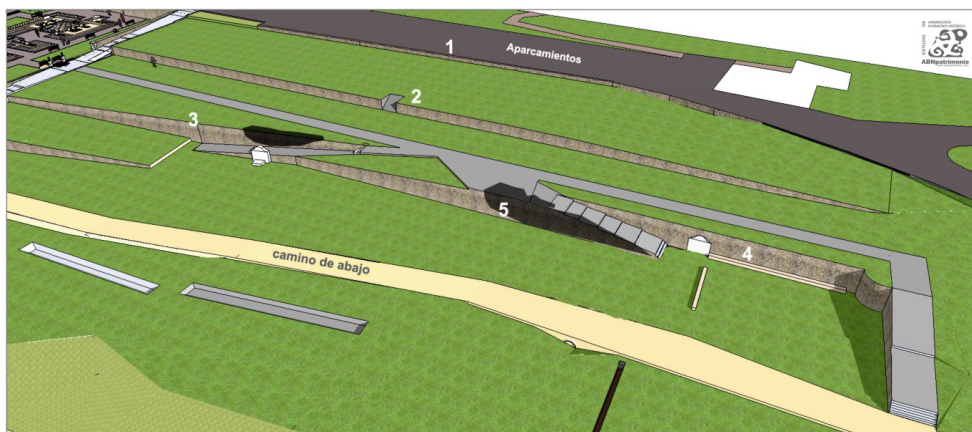


Fig. 6 Esquema en 3D con la situación de los muros del jardín del Balneario Carlos III. 1. Primer parque (finales s. XIX principios s. XX) 2. Segundo parque (s. XVIII-medios s. XIX) 3. Tercer parque (Medios s. XIX) 4. Baño de la Princesa (finales s. XIX) 5. Muro de forro de rampas (Año 1985). Las partes oscurecidas son las derruidas. Elaboración propia.

Acciones de corte sobre el jardín.

Del análisis horizontal del jardín principal del balneario, se observan dos acciones que perturbaron el esquema original del mismo, relacionadas con la reconversión del lugar en Sanatorio Nacional, en los años ´40 del s. XX. Entonces, para alojar a los trabajadores y familiares del sanatorio, se construyeron al otro lado del río, en el paraje de El Colvillo, una serie de viviendas e infraestructuras. En el río, en el punto donde se localizaba el cable y la barcaza, se construyó un puente de metal. Los pilares se hicieron con la piedra sillería de la galería de baños, demolida en este tiempo, por su mal estado de conservación.

Para dar comunicación directa con este puente, se hicieron dos caminos que rompieron la estructura del jardín, si bien la afección solo abarcaba la superficie de los mismos. Se trata de la construcción de una rampa transversal que cortaba los muros de contención de las tres alamedas, e iba directa al puente. Así se comunicaban las antiguas fondas del balneario de forma más directa, las cuales fueron usadas para alojar a enfermas. La otra acción, fue la apertura de un vial de zahorra que facilitaría las labores de demolición de la galería y de construcción del puente. Este camino partió la alameda baja del jardín histórico, en dos mitades, empleando mucho relleno para alcanzar la cota del puente.



Fig. 7 Estanques de la alameda baja. Imagen extraída de Herrera Casado 1992: 25.

Al ocurrir esto, la explanada interior de la alameda baja quedaba cortada y parte de ella casi incomunicada y sin vistas. La otra mitad de la explanada de la alameda baja, que da hacia el río, se fue abandonando. Quedó un estrecho pasillo antes de la ladera que da al Tajo, la cual es muy alta y pronunciada. Y no fue hasta los años ´80 del s. XX, cuando el administrador del sanatorio, Carlos Andreu Gustems, mandó construir en el lugar algunos paseos de hormigón y unos estanques que tenían varios chorros, con el fin de sumar algún ornamento en esta parte del jardín (Batanero Nieto 2018).

3.2 Fuentes y manantiales

Se sabe que las aguas del balneario de Trillo emergen a través de una anticlinal. Pero no existe un estudio hidrogeológico al efecto. Apenas se trata el tema en un artículo realizado por el IGME, en el marco de un estudio más amplio. Con aquella información y otras, el que suscribe realizó un esbozo al respecto de la historia y características de los antiguos manantiales, a la espera de que se encargue un estudio al efecto a técnicos competentes en esa materia. Todo apunta a que se trata de aguas de lluvia que llegan a niveles profundos, no tienen contacto con otras aguas menos mineralizadas, viajan durante al menos 25-35 años en el interior de la tierra, con temperaturas de 45° a 50°, y pertenecen a un circuito hidrotermal común, que se separa desde profundidad, en varios manantiales (Batanero Nieto 2019).

Las fuentes del balneario de Trillo son sencillas construcciones similares a las que pueden hallarse en muchas pequeñas localidades de España. Poseen captaciones realizadas con arquetas y galerías drenantes, con conducciones de tubería cerámica, que desembocaban en un brocal con remate metálico y enmarcado por una estructura de sencilla mampostería o sillería. Construcciones sencillas pensadas para ser funcionales, solamente adornadas con una piedra de remate curvo en la parte superior.

Durante la fase de limpieza de la finca, y la fase de control arqueológico a los drenajes; se hallaron diferentes restos de obras hidráulicas, pero no todas estaban relacionadas con fuentes termales. El complejo balneario necesitó agua corriente para sus fondas a finales del s. XIX, y lo hicieron canalizando una fuente lejana hacia un aljibe construido en piedra sillería a media ladera. De estas obras hidráulicas, se ha documentado los siguientes elementos:

Fuente del director

Es una sencilla estructura de sillería con un caño metálico por el cual manaba agua con contenido en sulfuro, que le producía un olor muy peculiar. Está muy bien documentada, con la noticia de su descubrimiento, en 1829; y su construcción, en 1834 (Rubio 1853:314) así como dos postales antiguas que recogen la misma imagen. Ac-

tualmente el muro de contención que hay tras la fuente se ha derrumbado totalmente, habiéndose librado la fuente de la destrucción por pocos centímetros. En general, la estructura está bien conservada. En este caso excavamos la arqueta que surtía a la fuente, comprobando que el agua que llega a la misma procede de escorrentía, y que el manantial debió afectarse por la captación nueva del hotel.



Fig. 8 Postal de 1910, Fuente del Director.



Fig. 9 Año 2017, tras la limpieza. Foto del autor.

Restos hidráulicos de la Fuente de la glorieta

La llamada Fuente del hotel de la glorieta, está situada en la parte más alta de la finca, hacia levante, en la ladera del monte. Correspondía a una fuente de agua potable realizada tras la captación de agua del paraje llamado Fuente del Ventorro, para uso corriente de los clientes del balneario. Aparece en postales antiguas y en el plano de 1911, y ha estado en funcionamiento hasta hace pocas décadas. La fuente está conservada, y se surtía de una alberca de piedra sillería. Al lado se encuentra un aljibe excavado en la ladera del monte, también de piedra sillería, que es el depósito al que llegaba el agua desde la Fuente del Ventorro. Se trata de un sencillo sistema que funcionaba por gravedad, hasta que el manantial del Ventorro fue cediendo.

Hay que entender esta estructura, en el marco de desarrollo de senderos para el desarrollo de excursiones desde el balneario, sobre todo a partir de principios de s. XX. En este caso, el caminos y paseo de acceso al paraje está cortados por la construcción de algunas casas de los trabajadores del sanatorio, a mediados de s. XX, pero aún puede distinguirse el conjunto entre el monte.

Hay que señalar que al poco tiempo de actuar en la finca del balneario, los trabajadores del ayuntamiento lograron encontrar el pozo de captación de la Fuente del Ventorro, limpiándolo. Se recalalizó hasta la fuente, y fue sorprendente el caudal que recogía. El manantial sigue activo, y en la primavera de 2024 ha vuelto a destacar por traspasar incluso el pilón de la fuente que existe en la carretera. Sin embargo allí

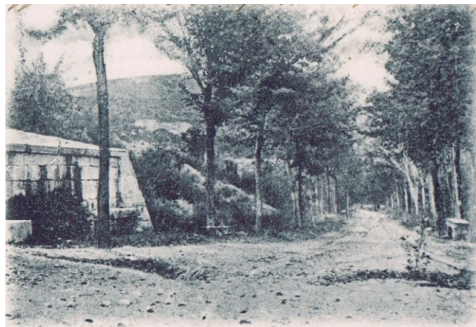


Fig.10 Postal de 1905. Glorieta de la Fuente.



Fig. 11 Mismo punto en 2023. Foto del Autor.

Manantial Princesa

En la zona donde se situaba el edificio del baño de la Princesa, hoy totalmente desaparecido; se encuentra la tapadera monolítica de piedra arenisca del pozo del manantial construido en 1777. Tiene buen estado de conservación, el manantial sigue activo y las paredes y el brocal del pozo están bien conservados.

En las remociones de tierras relativas al desatasco del canal, hemos documentado la cimentación de la fase constructiva original del edificio del Baño de la Princesa (1777). Eso concuerda perfectamente con lo que se ve en la fachada del muro del segundo parque en su tramo sur, apreciándose diversas piezas de sillería de piedra caliza que seguramente procederían de la demolición del antiguo edificio.

En los trabajos de desatasco de la fuente que hay actualmente, construida con ladrillo y cemento en 1982, queda patente que el manantial se sigue filtrando por debajo del muro, aunque se recalalice a la tubería. Tanto parte del muro como la propia fuente poseen muy mala calidad constructiva, teniendo la obra una fractura con desplazamiento importante. Además, el tubo es de fibrocemento, por lo que requeriría una obra nueva que dignificara el punto en el que mana el manantial.

En las obras de drenaje no han aparecido estructuras arqueológicas. Tan solo contemplamos una capa de gravas de granulometría muy gruesa que correspondería a un drenaje realizado en los años '80. La presencia de un abundante manantial mineromedicinal en este punto, abre la puerta a una investigación más amplia, encaminada a recoger adecuadamente las aguas de este manantial y a estudiar sus propiedades.



Fig. 12 Pozo de la Princesa. Foto del Autor, 2019.



Fig. 13 Fuente de la Princesa. Foto del Autor, 2019.

3.2.4 Manantial Piscina

Es el lugar que mayores novedades ha ofrecido a la investigación de este balneario. Se trata del paraje más alejado de los jardines, donde había otro nacimiento de agua termal. El edificio original se construyó en 1777, realizándose varias ampliaciones a lo largo de todo el s. XIX y principios del s. XX. Tras la Guerra Civil el edificio, de una sola planta, estaba en ruinas. Y en los años '80 del s. XX, fue mandado demoler del todo. Tan solo quedaron visibles las ruinas de su captación y una fuente que había en su fachada oriental.

En la actuación de 2017 se documentó muy bien la estructura de captación del s. XIX. Se trata de un canal que discurre casi paralelo a los depósitos, y que posee la parte baja sin cimiento, así como la parte que limita hacia el cerro. De esta manera funciona como un calzadizo, filtrando y conduciendo el agua termal hacia los depósitos de distribución del edificio. Esta estructura estaba cubierta con losas de piedra, algunas de las cuales estaban partidas. Además, apareció una estructura muraria con cimentación de madera. Es un muro de mampostería con mortero de cal, de la que quedan apenas dos hiladas y está cortada por la excavación de un pozo en los años '80 del s. XX. Interpretamos que podría ser parte del muro que enmarcaba el pozo antiguo del s. XVIII, al igual que ocurría en los otros nacimientos de la finca. El hecho de conservar la cimentación de madera es lo que nos ha hecho pensar en dicha cronología, pues así se mencionaba en los planos y memorias de obras del s. XVIII para la construcción del balneario. Por último, existe un muro indeterminado, con dos potentes sillares que continúan bajo el pavimento de piedra irregular que flanqueaba el calzadizo del s. XIX. Todo señala que pertenecería a una fase anterior.



Fig. 14 Captación Piscina. Foto del Autor, 2018.

Fig. 15 Fuente de la Piscina. Foto del Autor, 2018.

Por otro lado existen estructuras sin interés histórico, realizadas en los años 80 del s. XX. Hay un pozo de ladrillo para dar servicio a un depósito de aguas que aún se conserva unos metros más arriba en la ladera del cerro, del cual partían las tuberías de extinción de incendios de la finca. En el pozo había instalada una bomba y así empleaban el agua termal del paraje, que entonces ya no tenía uso, para regar y proteger la zona en caso de incendio.

En la fase de drenajes, tras limpiar la captación y canalizarla, se procedió a volver a conectar la fuente que había en la fachada del Baño de la Piscina, mediante tuberías de PVC. Estuvo manando unos meses, hasta que la gran cantidad de sales de este manantial, tapó el caño de acero galvanizado que se había instalado. Con el tiempo, el manantial fue drenándose por debajo de la cimentación del muro del antiguo edificio, y actualmente ya no emerge en la zona. Habría que proceder a restaurar la captación e impermeabilizar la base de los muros, para que volviese a manar.

IV Interpretación de resultados

Considerando los principales hallazgos y contribuciones al conocimiento académico-científico, habría que abordar los datos desde el punto de vista cronológico, desde una perspectiva del estado de conservación, y plantear en el futuro estudios desde el punto de vista hidrológico.

La mayor parte de los edificios fueron demolidos en los años 40 y los restantes entre la década de los '80 y en la obra del nuevo balneario (2003-2005). Tras la Guerra Civil la zona de los jardines fue expoliada, arrancadas sus barandillas de forja para aprovechamiento del metal y algunas piezas de piedra sillería. Otras piezas fueron aprovechadas cuando el gobierno de Franco empleó parte de las instalaciones temporalmente para Sanatorio Nacional. En 2005 abrió el nuevo balneario, tras un par de años de obras, siendo el promotor el Ayuntamiento de Trillo. La concesión de las

aguas termales la obtuvo una gran empresa. Y desde el año 2007 la situación de los jardines históricos fue adquiriendo un aspecto deplorable. La empresa adjudicataria de las aguas termales no hizo mayor mantenimiento en los jardines que la poda del césped. Los muros de contención antiguos de los jardines, se fueron cubriendo de espesos zarzales y otra vegetación arbórea, como los ailantos, que además han deteriorado progresivamente las estructuras.

En general, los restos hallados tras la vegetación están en un estado de regular conservación. Por un lado mantienen la estructura bien conservada, aún con algún desplome en los muros. Pero poseen la coronación de todos los muros perdida. Y gran parte de los elementos arquitectónicos expoliados o cambiados de lugar. Por suerte, con la gran documentación gráfica y documental que existe, hemos podido averiguar con mucha seguridad la historia de cada estructura, e incluso de algunas de las piezas de sillería que se encuentran por la zona.

Al margen de la clasificación y jerarquización de restos, para el análisis de resultados cuantitativos se han determinado unos sectores en los que hemos intervenido, en relación al total de restos conservados en la finca. Si consideramos la extensión de la finca que es accesible y podría conectarse con un recorrido visitable, el porcentaje de restos conservados es muy relevante. En este sentido indicamos la siguiente tabla, realizada con mediciones de los sectores más relevantes.

SECTOR	EXTENSION	EXTENSION	PORCENTAJE RESTOS
	sector	Restos con interés histórico	Respecto total sector
Jardín	11.480,00 m2	7.520,00 m2	65,00%
Piscina	2.500,00 m2	75,00 m2	3,00%
Condesa	750,00 m2	73,28 m2	9,80%
Bodegas y paseo piscina	2.200,00 m2	1.430,00 m2	65,00%
Glorieta de la fuente	625,00m2	271,72m2	43,47%
TOTALES	17.555,00m2	9.370,00m2	53,37%

Tabla 1 Porcentaje de restos según extensión en la finca del Balneario Carlos III.

El resultado es indicativo, en el sentido de que existen una serie de restos interesantes en el entorno más cercano y accesible a las nuevas instalaciones termales. El análisis en el sector jardín principal, quizá es el que arroja datos más interesantes a nivel cuantitativo. Tras la clasificación e identificación de las estructuras conservadas del antiguo balneario Carlos III en la finca, y la medición de lo hallado, podemos afirmar que el jardín histórico conserva su estructura desde el s. XVIII y XIX, y coincide en un 65% con los datos históricos existentes.

32

Sector Jardín	Primer parque	Segundo parque	Tercer Parque (A)	Tercer Parque (B)	Entrada balneario	Rampa Trans- Vesal	Muro Prin- Cesa	Total Medición Estructuras
Superficie total	2.600 m2	2.420 m2	2.500 m2	2.160m2	1.800 m2			11.480 m2
Alzados de muros	63,60 m2	180,00 m2	104,00 m2	--	--		98,00 m2	445,50 m2
Longitud de muros	63,60 m	136,00 m	64,35 m	--	--		39.29 m	303,24 m
Longitud paseos	270,00 m	150,00 m	195,00 m	173,00 m	--	40,00 m	--	828,00 m
Superficie paseos	531,00 m2	380,00 m2	525,00 m2	485,00 m2	--	144,00m2	--	2.065 m2

Tabla 2 Medición de restos por sectores en la finca del Balneario Carlos III.

Del análisis de las estructuras, han resultado una serie de piezas de sillería de las cuales muchas de ellas se encuentran *in situ*. Otras están claramente removidas. Y de otras no sabemos muy bien la procedencia, si bien se aprecia que son aprovechamientos de edificios. En el esbozo de lectura de paramentos, se realizó un cómputo de piezas, así como dibujo e inventario, conforme a la nomenclatura de análisis constructivo, distinguiendo: Estructuras, Unidades Constructivas (UC) y Elementos Constructivos (E). En este sentido, en lo referente al jardín histórico podemos distinguir lo siguiente:

Número de Unidades Constructivas	Número de Ele- mentos Constructivos	Elementos Constructivos in situ	Elementos de procedencia desconocida	Elementos constructivos reubicados
24	179	74	13	92
		41,34%	7,26%	51,39%

Tabla 3 Porcentaje de elementos constructivos conservados en los jardines del Balneario Carlos III:

Del método anterior resultaron 24 unidades constructivas, con 179 piezas de sillería, clasificadas en un gran puzzle, de las que el 41,34% estaban *in situ*, y el 51,39% estaban rehubicadas, pero de procedencia conocida. Sólo se desconoce la procedencia del 7,26% de piezas.

Tras los últimos estudios en el balneario, realizados durante los años 2017 y 2018, se conoce que la estructura del jardín principal parte de un eje trazado en 1777, en la

época de la fundación. Y a partir de ahí, se fueron añadiendo espacios ajardinados paralelos, generando un jardín escalonado hacia la ribera del río Tajo, de forma que el 65% de las unidades identificadas, corresponden al antiguo balneario.

33

V. Conclusiones

Como se ha expuesto en la bibliografía precedente, las circunstancias históricas, así como la falta de ornato en la arquitectura del Balneario de Trillo, favorecieron el desarrollo de una secuencia destructiva hasta fechas relativamente recientes. El valor histórico no siempre pesa tanto, y menos si no se conoce. Sin embargo, este balneario no tendría apenas fundamento sin su historia. Si bien el magnífico entorno natural en el que se encuentra, apenas ha variado; habría que concebir sus restos patrimoniales como el mejor márketing posible para su actual fase de explotación y desarrollo. Así, concibiendo el patrimonio como un recurso, en el marco del turismo cultural; al balneario de Trillo hay que sumarle un buen número de elementos, que servirán para ampliar enormemente el abanico turístico y cultural de la empresa adjudicataria y del ayuntamiento.

Tras las últimas intervenciones arqueológicas, de momento podemos afirmar que:

- La estructura del jardín está conservada desde la fundación del balneario, en 1777, conservando también el esquema y estructuras construidas a lo largo del s. XIX, abriéndose el camino de su declaración como Bien de Interés Cultural.
- En general, a las estructuras del jardín sólo les faltan las coronaciones, que fueron expoliadas a partir de 1936, conservándose las suficientes piezas de sillería y forja, como para poder restituir en parte dichos elementos. Los paseos corresponden con los mismos que pisaron los personajes históricos como Jovellanos.
- Los manantiales termales de Princesa y Piscina, están activos a pesar de que la captación para el nuevo hotel balneario, en el centro del valle, ha secado otras fuentes antiguas más cercanas. Se requerirán estudios específicos al efecto de su aprovechamiento y conservación, así como del origen de las fuentes termales.
- La persistencia de la Fuente del Ventorro, abre la puerta a la recuperación del sistema hidráulico de la Fuente de la Glorieta, ampliando el conocimiento sobre la calidad del agua, y recuperando los senderos para la realización de excursiones desde el actual balneario, tal como se venía haciendo en el pasado.

La historia de este balneario coincide con la de otros muchos complejos termale de interior. Los conflictos y la situación socioeconómica de España afectaron de una u otra forma al patrimonio balneario. Patrimonio que no ha sido muy valorado hasta hace pocas décadas. En Trillo, cuando se creía todo perdido, se ha comprobado que aún queda mucho de la época de esplendor del balneario, y quizá también haya restos de las precedentes. Que sus jardines apenas se han afectado, e incluso, que algunos de sus manantiales históricos persisten.

Ahora que sabemos dónde colocó exactamente su trípode Gustavo Freudental, y por donde paseó Jovellanos; solo queda que todos estos resultados favorezcan un nuevo punto de inflexión en su historia, y que en este caso sea para proceder a la restauración y puesta en valor de su patrimonio. Asimismo, en el camino hacia la excelencia, sería muy interesante comenzar el estudio de la masa de agua termal, a través de los antiguos manantiales que persisten, así como los datos de las nuevas captaciones realizadas.

En 2027 se cumplen 250 años de la fundación del Balneario de Trillo por el Rey Carlos III. Desde el CEPAE ya estamos diseñando una agenda cultural al efecto, y nos consta que el ayuntamiento ve con buenos ojos la idea. Como es natural, es un evento que habrá que desarrollar a nivel institucional, y esperamos poder ofrecer para entonces gran parte del contenido histórico al que hemos ido haciendo referencia.

VI Bibliografía

BATANERO NIETO, ANTONIO (2015) “La estación balnearia de Trillo (Guadalajara). Secuencia constructiva y evolución del concepto”. Libro de actas del I Congreso Internacional del Agua, Termalismo y Calidad de Vida, Ourense 24 y 25 de septiembre de 2015. Universidad de Ourense, Campus da auga, Termatalia, Deputación de Ourense, Concello de Ourense, pp. 307-321. (Comunicación que obtuvo el Primer premio en el concurso del congreso, en la sección de Patrimonio Termal).

— (2017) “Los jardines del antiguo Balneario Carlos III, (Trillo, Guadalajara)” Revista Alkalathem, Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno, n° 0, marzo 2017, pp. 46-57.

— (2018) “Los jardines del balneario durante el Sanatorio Nacional”, en: sección: Un minuto para la historia, revista i Trillo, n° 28, febrero de 2018, pp. 8 y 9.

— (2019) “Los antiguos manantiales del Balneario Carlos III, Trillo (Guadalajara)”, Revista Alkalathem, Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno, n° 2, diciembre 2019, pp. 99-107.

— (2022) “Arqueología en los jardines del Balneario Carlos III, Trillo (Guadalajara)”, Revista Alkalathem, Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno, n° 5, diciembre 2022, pp. 30-49.

BATANERO NIETO, ANTONIO; ARENAS ESTEBAN, JESUS ALBERTO. (2006) *Memoria de la Carta Arqueológica de Trillo (Guadalajara)*. N° Exp. Cultura 05.0461. Documento inédito de acceso restringido.

BATANERO NIETO, ANTONIO; BATANERO NIETO, JUAN CARLOS. (Julio 2018), *Informe arqueológico: Acondicionamiento previo y limpieza de la finca del antiguo balneario Carlos III, Trillo (Guadalajara)*, n° Exp Cultura 06.1745, directores: Antonio Batanero Nieto y Juan Carlos Batanero Nieto, arqueólogos. Documento inédito de acceso restringido.

GARCÍA MARTÍN, FRANCISCO (2006) *Paseos y jardines históricos de la provincia de Guadalajara*, Toledo.

GOMEZ ORTEGA, CASIMIRO (1778) *Tratado de las aguas termales de Trillo*. (Reedición facsímil Ayto. de Trillo, 1989)

HERRERA CASADO, ANTONIO (1992) “Los baños de Carlos III”, en: Libro de los encuentros culturales de la Central Nuclear de Trillo, 1992. Un año para la historia. Edita. CN Trillo I, pp. 10-26.

LARUMBE MARTÍN, M.; ROMÁN PASTOR, C. (2005) *Arquitectura y urbanismo en la provincia de Guadalajara*. Colección patrimonio histórico de Castilla-La Mancha, n° 20, Servicio de Publicaciones de la Consejería de Educación y Cultura, Toledo, pp. 502-507.

MUÑOZ MARIGIL, GABRIEL (2017) “Caracterización de especies vegetales en el Balneario Carlos III, (Trillo, Guadalajara)” Revista Alkalathem, Centro de Estudios de las Peñas de Alcalatén y su Entorno, n° 0, marzo 2017, pp. 38-45.

RUBIO, PEDRO MARÍA (1853) *Tratado completo de las fuentes minerales de España*. D.R.R. de Ribera, Madrid, pp. 307 y ss.

Agradecimientos

A todo el equipo del CEPAE por mantener viva la llama de esta investigación. Al ayuntamiento de Trillo, por contar con el que suscribe para llevar a cabo las actuaciones. A los trabajadores de la plantilla de mantenimiento municipal, por su implicación y esfuerzo. Y a mis informantes habituales, que comparten la inquietud, y también el mismo sentimiento.

Eje 01 Actividad turística y agua

Estoril: a água e o património na construção do território turístico termal

37

Estoril: water and heritage in the construction of the thermal tourist territory

Pinto Helena Gonçalves²

Área de investigação: Eixo 1 - Actividade turística e auga/ Património e Auga

Resumen

The text aims to present the main transformations in the landscape of Estoril (Portugal) and the territorialization processes developed from 1914 onwards, by Fausto de Figueiredo and Augusto Carreira de Sousa, when they publicly presented the project *Estoril: Estação Marítima, Climatérica, Termal e Sportiva*, in a pioneering international avant-garde tourism dimension.

With the new project, the territory was filled with collective facilities aimed at leisure activities, with medical and climatic specialization, namely hotels, spas, casino, theater, sports palace, sea bathing building, commercial establishments, covered galleries and a large garden, facing the sea, in a project designed by Henry Eugène Martinet (1867-1936), but which would end up being adapted by public works director António Rodrigues da Silva Júnior (1867-1937). This concept of a leisure place opened up a wider set of possibilities and a new landscape (marked by the dynamics of relief, climate, water and vegetation), destroying the previous romantic architectural context, strongly marked by the dense forest, with which the new urban proposal could not coexist.

² Helena Gonçalves Pinto. hgpinto@gmail.com, Docente da Universidade Autónoma de Lisboa, HTC-CEF NOVA FCSH. CICH - Universidade Autónoma de Lisboa. Ciência ID C316-4132-3D66 / ORCID ID 0000-0002-7515-2151

Currently, Estoril has its own identification, however the Natural Mineral Water, Architecture, Heritage and Culture maintain evident marks of tourist territorialization and the origins of this thermal ecosystem.

38 **key words:** Estoril, Thermal Culture, Tourism, Silva Júnior, Sustainability

Introduction

Estoril is a distinctive example of thermal and bathing culture in Portugal, finding, over the centuries, different notions of territorial scales, creating essential infrastructures (park, spas, casinos and hotels), in a specific hierarchical classification for each historical moment, and placed at the service of a water leisure, which is at the origin of the creation of diverse cosmopolitan languages.

Methodology

The objective is to analyze the transformation processes that occurred at the end of the 19th century, which led to the subsequent urban evolution, idealized in the first quarter of the 20th century and implemented in the following decades. This research follows from previous studies, complemented with conferences and context visits, carried out around Portuguese thermal culture and its interconnection with European thermal culture. The critical research methodology that we have been developing for some years seeks to articulate diverse sources (iconographic, periodicals, manuscripts, films, graphics), to which are added inventories, bibliographic references and other documentary instruments. Visits to the territory and interviews to collect statements have also contributed to recording the communities' experiences and their memories with the heritage and cultural landscape of which Estoril is part. The methodology used allows us to contribute new theoretical knowledge on the topic covered and open new investigations that continue the study of Estoril.

Estoril: the origin of a tourist territory

In 1913 Fausto Cardoso de Figueiredo and his brother-in-law, Augusto Carreira de Sousa, acquired Quinta do Viana, from the heirs of José Viana da Silva Carvalho (order to transmit the license for exploration of mining-medicinal waters is published in the *Diário do Governo*, n.º 238, of October 11, 1913), going to Paris to invite the architect Henry Eugène Martinet (1867-1936), with whom they had met during the IV International Tourism Congress, which took place in Lisbon, from May 12 to 19, 1911, to finally conceiving the major tourist project of an international nature, in a creation that was intended to be a bolder urban model, with contemporary architecture, which would express the new vision of the tourist territory, its values and equipment, moving away from the paradigms of the eclectic 19th century thermal tradition.



Fig. 1 Estoril: Estação Marítima, Climatérica, Termal e Sportiva, brochure, arch. Henry Martinet, 1914
Source: by the author

The extensive, detailed and ambitious project is publicized in the media in the brochure *Estoril: Estação Marítima, Climatérica, Termal e Sportiva* (Estoril: maritime, climatic, thermal and sporting station), a skillful instrument for captivating private entrepreneurs who were given the conditions to build an avant-garde tourism plan.

Likewise, the promoters establish a unique promotion, using social media, that would guarantee the success of an unprecedented residential real estate operation in Portugal, contrary to what had happened with the annexed territory - Monte Estoril.

The Estoril tourism project was, in fact, in line with the law, presented in the Chamber of Deputies by Finance Minister Tomás Cabreira, being considered that it was based on serving the enterprise that was planned for Estoril. Consecrating advantages for individual or collective companies that wanted to build hotel buildings, exempting them for ten years from land registration, industrial and stamp duty contributions, as well as, obtaining benefits including being able to pay in ten annual installments,

the rights to customs for necessary equipment and utensils. In turn, companies had standards to comply with, from landscape protection to the buildings to be constructed, right down to their sizing.

- 40 At the same time, it obtained the favorable opinion of the Tourism Council (entity created on may 16, 1911, within the Ministry of Development, and supported by a Tourism Division), guaranteeing the initial conditions for the creation and operation of a resort, with different sports, thermal, bathing and hotel areas.

The plan to be developed by Figueiredo & Sousa, Ld.^a (founded in 1913), provided that entry into the tourist complex, next to the railway station, would take place through a large square bordered by two buildings in the shape of a half orange, the arcades, where luxury commercial establishments would be located on the ground floor and accommodation on the upper floor. The monumental scale of the project required the global demolition of the existing thermal landscape to construct the new and model project.

Estoril: end of romantic spa culture and the beginning of sporting modernity

On august 1914, the periodical *Ilustração Portuguesa* reported “Como o Estoril se transforma” (*Ilustração Portuguesa*, no. 422, august 10, 1914, p. 165-168), a report accompanied by photographs that testify to the course of quick work, carried out by more than 500 workers, razing Quinta do Viana (acquired by José Viana da Silva Carvalho), demolishing the two thermal bathhouses and the family chalet and deforesting the leafy forest.

In this way, everything was transformed, closing a long cycle of thermal culture with a romantic vocation, based on the ancient *Caldas de Cascais* (a term attributed to all the springs that occurred in the territory, including the two springs that flowed in Estoril (one in Quinta do Estoril and another in the Convent of S. Francisco), known since at least the 16th century, and which over the centuries achieved notoriety and royal protection and scientific dissemination both in the *Aquilégio Medicinal* (1726), by the doctor Francisco da Fonseca Henriques, whether in the Analysis of the water from the Estoril baths, with historical news by the surgeon Jacinto da Costa, carried out by Domingos Vandelli, at the Chemical Laboratory of the University of Coimbra, in 1778 (Leonardo; Martins; Fiolhais, 2011).



Fig. 2 Quinta do Viana (on the left the Hotel Paris), 1900 Source: Arquivo Municipal de Cascais.
PT/CMCSC-AHMCSC/AESP/CJSF/H/EST 056

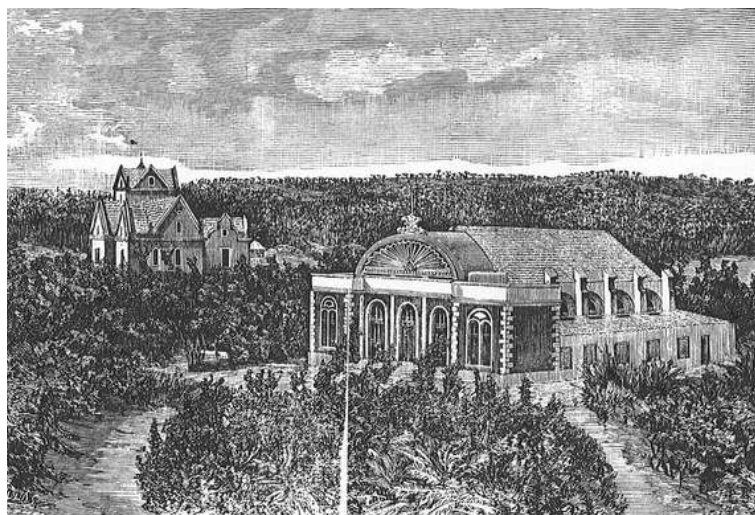


Fig. 3 Quinta do Viana. Chalet and Thermal Bathhouse, 1890
Source: by the author

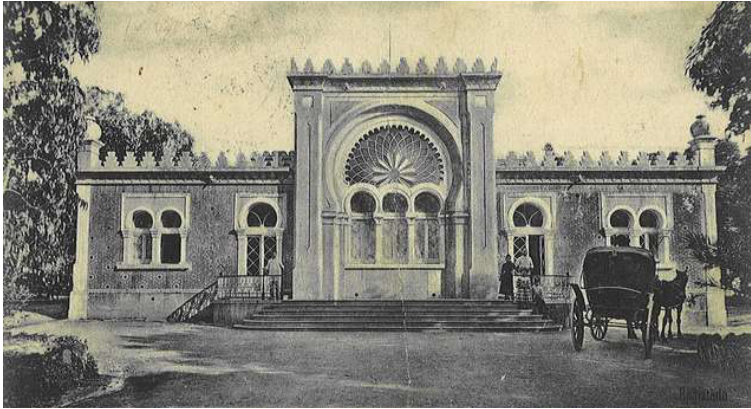


Fig. 4 Quinta do Viana, Thermal Bathhouse (Neo-Moorish), 1894

Source: by the author

The few photographs published in *Ilustração Portuguesa* constitute, to date, the only testimonies of the demolition of the 19th century bathhouses: the first, modernized in 1892, innovatively brought together the hydrotherapy sector (thirty private treatment rooms (bathtubs), with a functional proposal identical to the French bathhouses in Enghien-les-Bains and Bagnères-de-Luchon) and an internal garden for rest and a second, built in 1894, in a more scientifically and technically developed proposal, in a unique neo-Moorish architectural project, in the eclectic taste of the time and largely protected by a leafy forest (Pinto; Mangorrinha, 2009).

Without nostalgia and apparently without contestation, modernity advanced in a pragmatic way, preparing the ground for new architectural production, which represented the demands and worldly, playful and philosophical identification of the new century.

Estoril: the garden city project

The urban and architectural project of Estoril: Estação Marítima, Climatérica, Termal e Sportiva promotes the concept of a garden city, linked to the vocational dimension of a territory and its endogenous resources (sea, climate, water) and its construction using changing rooms, hotels, casino, shops, gardens and sports and recreational areas.

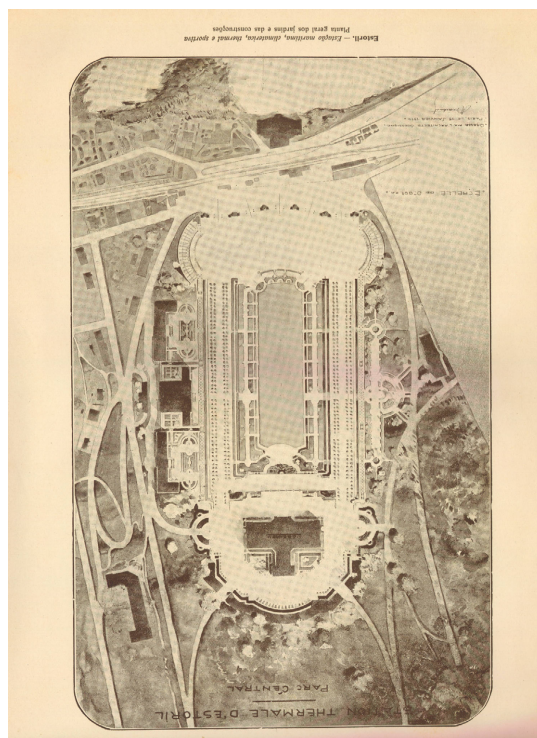


Fig. 5 General plan of Estoril: *Estação Marítima, Climática, Termal e Sportiva*, arch. Henry Martinet, 1914
Source: by the author

Urbanistically, the project covers the available land, from the interior to the seaside connection, integrating the interruption caused by the passage of the royal road and the railway line. Configured in an immense avenue, facing the sea, from which two half-kilometer avenues would be built, bordered by trees and streams, a central pelouse, with patches of lawn. At the top of the promenade, the Casino occupies a prominent location, placed on a terrace; on your left, the Thermal Baths (located close to the springs), sharing the building with a hotel communicating through a large atrium, and successively, the Hotel do Parque.

A little further down, the majestic Palace Hotel, an architectural expression with notable French influences.

In a lateral position and a few meters from the Casino, the Sports Palace was built (for tennis, skating, croquet, cricket, football and horse riding) and nearby, the Meteo-

rological Observatory, as a fundamental equipment for the climatic and hydrological resorts. In an area further inland, in addition to a vast pine forest, a golf course was built (expected to be five kilometers long and eighteen holes).

- 44 Closing the enclosure, two half-orange-shaped buildings appeared on the side, with a large covered arcade, where commercial establishments would operate on the ground floor and accommodation on the upper floor. Crossing the road and the railway line, next to the sea, the project envisaged the construction of a sea bathing establishment on a promenade deck with a café-restaurant, as structuring equipment for an international tourist seaside resort (Pinto; Mangorinha, 2014, p. 48-49).

Estoril: building between wars

In august 1914, at the beginning of the Great War, architect Henri Martinet volunteered to join the French military contingents, reducing his participation in the project. On the other hand, the difficulties of collecting water (which put the viability of part of the project at risk) and obtaining raw materials were aggravated, intensifying tensions between promoters and technicians, leading to the termination of several contracts with foreign teams.

The following year, the company Figueiredo & Sousa was replaced by Sociedade Estoril, maintaining the same associates.

The big change would happen with the hiring of the public works conductor, António Rodrigues da Silva Júnior, to intervene and lead the project. Silva Júnior was already an experienced design projects for the health areas, such as the Vidago spa and the Sabroso and Romanas springs, in Vila Pouca de Aguiar (Pinto, 2020; 2021), several hospitals and schools, also standing out as the introducer of the biological sewage purification processes, a topic on which he published a book in 1907.

For Estoril, Silva Júnior envisions an intervention adapting Martinet's projects, mixing them, reducing them and integrating other architectural and functional vectors and characteristics. He established a very personal way of doing architecture, always keeping in mind the sensitivity of his clients.

On the other hand, it launches into a search for new compromises, between the value of architecture and the quality of spaces: the facades of buildings and pavilions, the search for more balanced solutions and the resolution of specific problems, namely hygiene and health and the availability of construction materials. The drawings that he quickly produced express not only an excellent quality of the art of drawing, but also a prolific activity in achieving variants and projects, some purely experimental, marked by neoclassical and eclectic languages, of a monumental character (such as the large glazed domes for the Casino or for the entrance to the Thermal Baths), qualifying the experiences and emotions of visitors and tourists. The architecture marked

the spirit and image of the new urban culture that was desired to be established in Estoril, but as a model for the country.

This work was widely publicized in *Arquitetura Portuguesa* (december 1917), which in several of its issues accompanies the programming, architectural solutions for the casino, spa, garages and stables, sports palace, hotel, forest pavilion and residences. The hierarchy and architectural scale of the buildings fit the new programming and revealed influences of a new formal and stylistic modernity. 45

However, on January 16, 1916, the first stone for the Casino was laid and, from 1918 onwards, it was redesigned several times by Silva Júnior, taking inspiration from monumental French eclectic architecture.

The Estoril Society had to stimulate the urbanization and sale of land for the construction of houses, even promoting, in 1918, a project competition and the successive acquisition of lots by *Companhia Edificadora Portuguesa* intended for residential commercialization, served by road infrastructure and so on. develop an urban fabric, with wide, tree-lined avenues that reach today's Estoril.

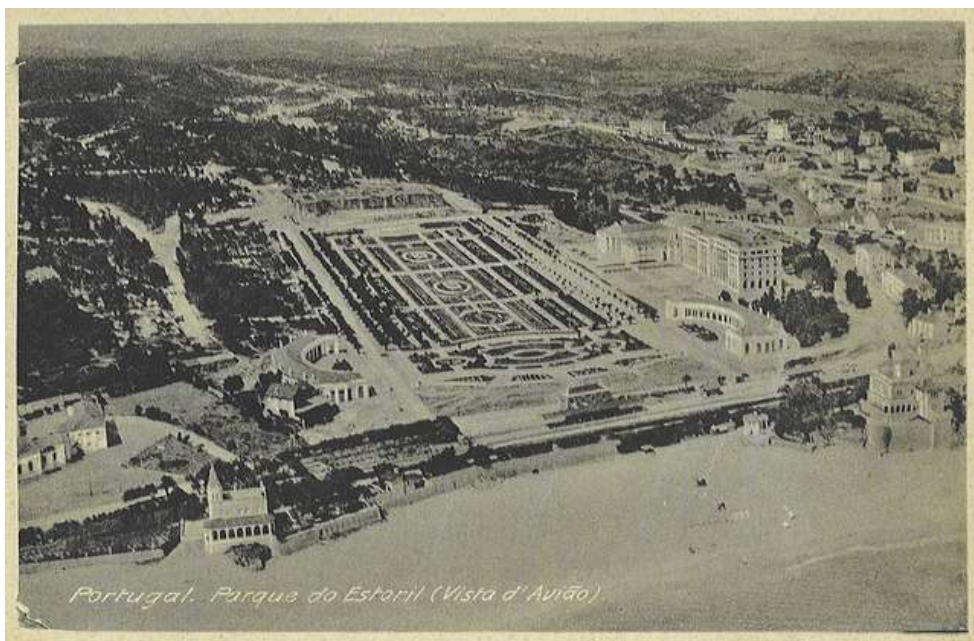


Fig. 6 Panoramic view of Estoril (the casino wasn't built yet), 1.4.1932

Fonte. Arquivo Municipal de Cascais

PT/CMCSC-AHMCSC/AESP/CJSF/H/EST 061

46

The Thermal Baths were inaugurated in 1922. It was the largest thermal building in Portugal, with areas for balneotherapy and crenotherapy, dry massage and general, gym, electrotherapy and diathermy, buvette, inhalations and sprays and, innovatively, a mechanotherapy area that was considered unique in the country, due to its size and important set of with Zander equipment; as well as an indoor swimming pool, with an upper gallery for the public.

The plan developed in the form of a Greek I, or in H if we see it in a north-south orientation, and two parallel bodies connected by a perpendicular body coinciding with the axis of the entrance. The large hall had double height, a gallery at first floor level and topped by a semi-circle ceiling with skylights in the central area and large windows on both sides, communicating through the atrium with the Hotel do Parque (opened on July 27, 1929), to welcome users and distribution.



Fig. 7 Swimming pool at Termas do Estoril, 1930
Source: Arquivo Municipal de Cascais
PT/CMCSC-AHMCSC/AESP/CJSF/H/EST 330

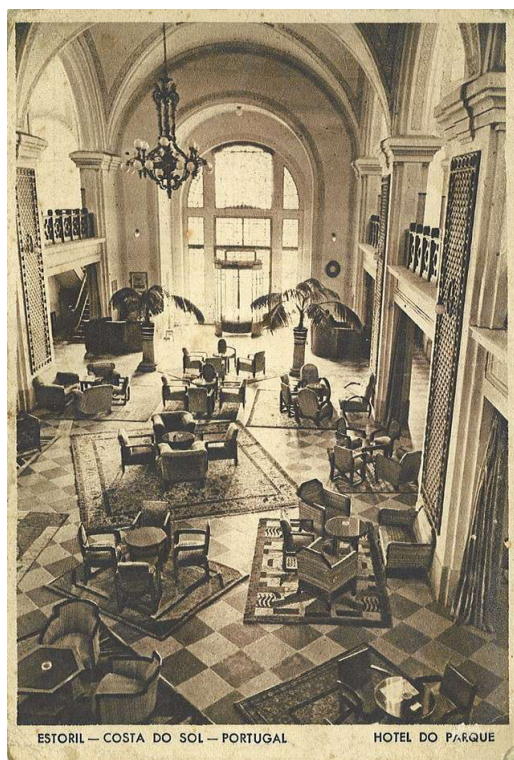


Fig. 8 Entrance and atrium of the Hotel do Parque and Termas do Estoril, 1950
Source: by the author

The electrification of the railway, in 1926, would lead the Estoris territory to be known as A Linha (Henriques, 2014, p. 116), in a growing affirmation of the transport of passengers and goods. The following year, the tourist complex was integrated into a broader operation to enhance the Lisbon region, with the Costa do Sol Urbanization Plan, drawn up by the French architect Alfred Agache (1875 -1959), between 1933 and 1936, and resumed in 1948 by urban planner Etienne de Gröer (1882-1952).



Fig. 9 Estoril (aerial view), 1980

Source: Arquivo Municipal de Cascais

PT/CMCSC-AHMCSC/AESP/CJSF/H/EST 058

In an international dimension defined by urban planning and architectural values that were strengthened when, in september 1930, the Sud-Express train arrived at the Estoril stop, connecting this resort to the French capital. In a corollary moment, since on august 30, 1930, the Hotel Palácio was inaugurated, designed by architect Raul Jourde (1889-1959) and decorated by M. Fitté, being built by the company E. Reynès. The operation of this unit with 200 rooms was handed over to the International Tenant Society, under media coverage and an event and visit to the unit accompanied by the host Fausto de Figueiredo. The following year, they inaugurated the Casino, on august 15, 1931, also with project by Raoul Jourde, as a prominent figure in the construction of equipment that symbolized modernist architecture and legitimized the internationalization of the resort.

The territory's tourist activity grew, in contrast, and the spa would end up disappearing at the end of the 1950s, given the outdated state of the building and without any improvements being carried out, leading the Under-Secretary of State for Industry to authorize, on the 23rd of November 1960, the Estoril-Plage Society to carry out the demolition of the property (Termas and Hotel). This was quickly executed, without any reference or defense to the architectural singularity of what was the largest and sumptuous spa in Portugal.

Sequentially, new projects were developed, such as the “Study of a hypothesis for the location of the Novo Casino do Estoril next to the beach” (11 september 1960), authored by architect Luís Cristino da Silva, and, at that time, the studies and surveys on the natural mineral water resource. Finally, in 1998, architect Manuel Gil Graça developed a first project for the new thermal spa, which was followed by another, more contained one, developed between 2004 and 2005, accompanied by prospecting and research studies, capturing thermal water at a temperature which rotates around 34o, at around 200 meters deep, which would end up being built (Pinto; Mangorrinha, 2009)

Conclusion

Estoril corresponds in its genesis to a context, to a territory idealized to transform into a utopian city, organized around the landscape and the garden, the spa, the sea, sport, hotels and residences.

It represents the first great Portuguese experience of a comprehensive tourism resort, far beyond a ritualized practice among the elites, with European origins in the 19th century, where thermal and sea vacations were introduced.

However, many questions have not yet been answered. Why was the largest thermal building in Portugal destroyed in 1960? Due to water contamination? So why wasn't it thought about its refunctionalization? We do not have all the circumstances and information, especially in a period in which society was still unable to keep up with the artistic and aesthetic values of architecture and spa culture.

Without attention to the referential, exceptional and authentic value of the building in the field of thermal spas, it was subject to rapid demolition.

But at the same time leaving open a new area for urban intervention, verified with the construction of a residential building and a new bathhouse that contribute to the new realities of the Estoril landscape.

However, the territory has grown far beyond its thermal and sporting vocation, asserting itself through urban values, the flows and experiences of times of war and peace, alternating trips, stays and sensibilities of communities, the economy and tourism, marked by different ways of considering and organizing space, by the loss of monuments and heritage, but also by the construction of new ones that, as a whole, contribute to competitiveness within the framework of a landscape and memories that constitute the cultural values of Estoril.

Bibliography

ESTORIL. *Estação Marítima, Climatérica, Termal e Desportiva* (1914), Lisboa, Tipografia A Editora Limitada

- 50 HENRIQUES, João Miguel (2014) Estoril, in Cascais: território, história, memória Cascais, 650 anos (1364-2014), pp. 116. ISBN: 978-972-637-260-8. Cascais: Câmara Municipal de Cascais. Edition paper and e-book version http://www.cm-cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/cascais_650_anos_de_historia.pdf.

LEONARDO, António José F.; MARTINS, Décio R.; FIOLHAIS; Carlos Fiolhais (2011) *O instituto de Coimbra e a análise química de águas minerais em Portugal na segunda metade do Século XIX*. Assuntos gerais. Quím. Nova 34 (6). <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000600031>

“PINTO, Helena Gonçalves (2020) A Fonte Romana. Um novo cenário para o passeio ritualizado do cuidado do corpo”, in *Aqua Flaviae*, n. 60. Chaves Julho.

PINTO, Helena Gonçalves; MANGORRINHA, Jorge (2009), *O Desenho das Termas: História da Arquitectura Termal Portuguesa*. Lisboa: Direção Geral Energia e Geologia.

PINTO, Helena Gonçalves; MANGORRINHA, Jorge (2014) O Sítio Balnear, in *Cascais: território, história, memória Cascais, 650 anos (1364-2014)*, pp. 36 - 51. ISBN: 978-972-637-260-8. Cascais: Câmara Municipal de Cascais. Edition paper and e-book version http://www.cm-cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/cascais_650_anos_de_historia.pdf.

PINTO, Helena Gonçalves (2021) O Termalismo pioneiro em Vidago-Salus, in *Aqua Flaviae*, n. 62. Chaves, julho

PINTO, Helena Gonçalves; HENRIQUES, João Miguel, *O Estoril e as Origens do Turismo em Portugal*, Cascais, Câmara Municipal de Cascais, 2011.

Eje 01 Actividad turística y agua

Balnearios mágicos de la España vaciada. Propuesta de revitalización de balnearios en desuso en el marco de una sociedad envejecida

Magical spas of empty Spain. Proposal for the revitalization of disused spas in the framework of an aging society

Olga Martínez Moure³; Pablo Saz Peiró⁴

Mesa Temática: Planificación turística

Resumen

- Objetivos principales

El objetivo principal de este trabajo es evidenciar la problemática de la España Vacía, tanto desde un enfoque estrictamente demográfico, como desde una perspectiva económica y social, con todas consecuencias que ello conlleva. En un marco demográfico de progresivo envejecimiento, que aqueja a las sociedades avanzadas, resulta esencial establecer distintas propuestas, políticas y herramientas que permitan fijar a la población en las áreas más rurales, que son, generalmente, las que tienen un problema más importante de éxodo poblacional, ya que se les suma una reducida natalidad. Al hilo de esta cuestión se plantea en la investigación que se presenta la selección de varios balnearios célebres, es decir, que tuvieron auge en tiempos pasados -y que sus propiedades han sido declaradas de utilidad pública-, ubicados en algún territorio de la España Vacía y establecer la propuesta de revitalización de los mismos, a través de la detección de recursos susceptibles de ser revitalizados o

³ Indicar Autor de correspondencia. Olga Martínez Moure omarti04@ucm.es

⁴ pablosaz@unizar.es, Universidad de Zaragoza

puestos en valor mediante un inventario de recursos. Se intentará que estén representadas todas las Comunidades Autónomas afectadas por la despoblación.

52 La propuesta que se expone en el presente congreso es una propuesta inicial, en donde se sientan las bases de la importancia de la elaboración de este inventario turístico y se expone inicialmente el comienzo del trabajo de campo.

- Marco teórico

El marco teórico de este trabajo está basado en una revisión de la doctrina demográfica y poblacional, a los efectos, como se decía en el apartado anterior, de explicar los costes poblacionales y de toda índole de la España Vacía, centrándonos, de una manera más particular, en el caso de Galicia. Asimismo, se analizan enfoques asentados en la geografía del territorio, para localizar los balnearios infrautilizados (Requeixo, fundamentalmente) y determinar así las posibilidades de desarrollo a través de la propuesta presentada. Digamos que se trata de un estudio interdisciplinar, a medio camino entre la demografía (por cuanto se analizan los costes de la pérdida de población) y la geografía del territorio.

- Diseño metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación tiene una doble vía, cuantitativa y cualitativa. Como suele ser habitual en la investigación sociológica aplicada, se plantea un enfoque híbrido. Además de la revisión de los datos poblacionales de censo -que supondrían el enfoque cuantitativo del trabajo- y del análisis de los datos del INE y del IGE se realiza una aproximación al trabajo de campo -explicando la primera fase del mismo-, en el marco de la geografía del territorio, para la localización y análisis del estado de conservación de algún célebre balneario del pasado, como es el caso de Requeixo y analizar, así, sus posibilidades de recuperación a la luz de los datos actuales.

- Principales hallazgos y contribuciones al conocimiento académico-científico

Los principales hallazgos de este trabajo se centran en la localización de recursos patrimoniales cercanos al balneario de Requeixo en estado de desuso y la propuesta de acometer determinadas líneas de actuación patrimoniales y turísticas -también en el propio balneario-, que permitan su revitalización y nueva utilización, en el marco, por ejemplo, del Programa de Termalismo Social del IMSERSO.

- Principales conclusiones

Las conclusiones principales que ya se pueden entrever de este estudio (y que en la versión final se expondrán con detalle) refieren la necesidad de revitalizar balnearios con propiedades medicinales demostradas y atestiguadas en el pasado, a través de los informes médicos correspondientes. Además, esta revitalización ofrece la posibilidad de volver a llenar áreas de la geografía aquejadas de una falta de natalidad

progresiva y de un hiperenvejecimiento, lo que conllevaría también la revitalización de determinados oficios tradicionales.

Asimismo, es preciso recuperar lo que Buergees (2019) denomina “salud global”, porque el Programa de Termalismo Social del IMSERSO se beneficiaría en gran medida de la revitalización del balneario de Requeixo, cuyas aguas ya fueron estudiadas en el pasado. 53

Palabras clave: balneario, geografía del territorio, revitalización, natalidad, envejecimiento

Introducción

De un tiempo a esta parte determinadas zonas de España se están viendo aquejadas de un importante proceso de despoblación -realidad que también se comparte con muchos países de la Unión Europea- que afecta, fundamentalmente, a las zonas más rurales. Estas zonas rurales, precisamente, son las que tienen un nivel de despoblación más preocupante. La comunicación que se presenta en este prestigioso congreso del agua supone la primera fase de una investigación más amplia, en la que se seleccionarán balnearios de territorios envejecidos y despoblados, a los efectos de plantear líneas comunes de revitalización. En este caso, se ha seleccionado un balneario gallego célebre en el pasado, el de Requeixo, y ya se ha acometido la primera fase del trabajo de campo. En una fase ulterior se pretende seleccionar un balneario por cada CCAA española que esté aquejada de despoblación.

Por otra parte, España tiene la peculiaridad del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, que, como prestación sociosanitaria, cuenta con un éxito creciente y con un nivel de aceptación muy elevado por parte de la población mayor, en parte por la sensación de mejoría que proporcionan los tratamientos. En esta comunicación se ofrece un modelo de revitalización de estos balnearios abandonados -en esta primera fase, del de Requeixo-, para ser puestos en valor a través de dicho programa. Este modelo conllevaría importantes beneficios, tanto para el propio programa, como para revitalización de zonas gallegas olvidadas a través del turismo.

Revisión teórica

Para la revitalización de zonas olvidadas a través del turismo se establece en la presente comunicación una propuesta de revitalización de elementos patrimoniales de balnearios olvidados y, como se señalaba en el apartado anterior, fue Requeixo el balneario que se ha tomado como ejemplo demostrativo.

Existen muchos modelos de clasificaciones de recursos patrimoniales, en el marco de la geografía del territorio en general y, más en particular, en la geografía del turis-

54

mo. Nos hemos centrado, en este caso, en la tipología de análisis de recursos que realizan de J. Cámara y de Flora de los Ángeles Morcate Labrada (2014), porque es la que más se ajusta a los objetivos de nuestra investigación. En términos generales, todos los autores se centran en la naturaleza de los recursos y en el uso o utilización -o posibilidades futuras- que previsiblemente tendrían, con la planificación turística necesaria. Todo ello, desde la planificación turística, nos llevaría a una jerarquía de los recursos. La determinación de sitios naturales y manifestaciones culturales-folklore sería, en un modelo inicial y, en principio, muy simplificado, los factores que se tomarían en consideración.

En la figura que se expone a continuación se muestra, de manera gráfica, el modelo de tipificación de recursos turísticos, según Cámara y Morcate Labrada (2014).

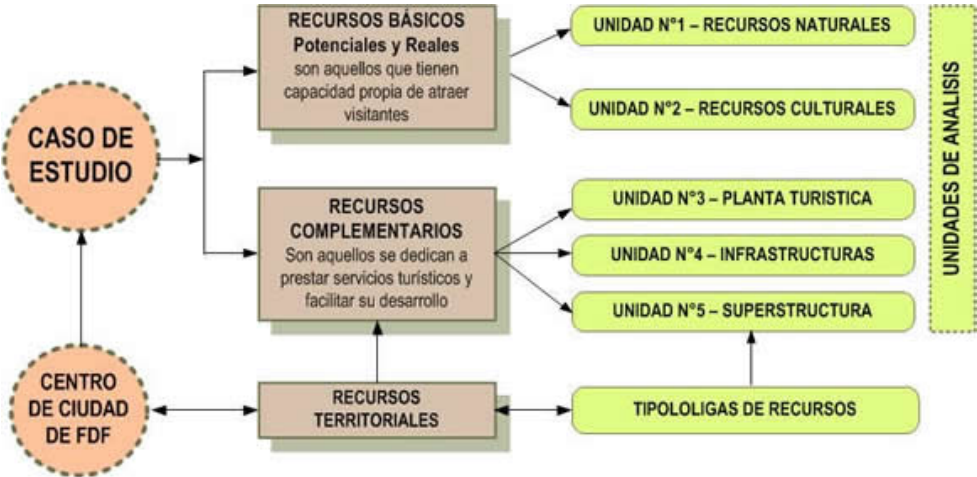


Fig. 1 Recursos turísticos según Jean Cámara y Morcate Labrada (2014)
Fuente: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982014000100005
Autores: Jean Cámara y Morcate Labrada

Según los autores antes citados, y de acuerdo con su modelo, resultaría muy interesante establecer una clasificación y una jerarquización de los recursos, a los efectos de establecer las pertinentes actuaciones patrimoniales. En el caso del turismo termal los elementos patrimoniales que tengan que ver con el propio balneario serían los más importantes a tener en cuenta pero, lógicamente, para volver a dinamizar turísticamente la zona, la actuación patrimonial debería ser mucho más amplia. En el caso del balneario de Requeixo es preciso señalar que tiene también una planta envasadora. Todo ello, permitiría, finalmente, atraer a la población al rural.

Metodología

El diseño metodológico de la presente investigación tiene una doble vía, como es habitual en los trabajos sociológicos y antropológicos. Por un lado, la vía cuantitativa (por cuanto supone la explicación de los datos poblacionales y demográficos) y la cualitativa, esta última, sobre todo, asentada en un trabajo de campo elaborado desde la geografía del territorio y, más específicamente, desde la geografía del turismo. 55

El procedimiento metodológico para la elaboración del inventario turístico tuvo en consideración los elementos señalados en el apartado anterior (recursos naturales y culturales) y tomando en consideración lo que Constanza et. Al. (1997) denominan la valoración de los ecosistemas, de acuerdo con la sostenibilidad, que es una línea común con las tesis tradicionales de las publicaciones de la Organización Mundial del Turismo (OMT, 1978). Según Hatt (1974), Hawley (1975) y Gutiérrez et. Al. (1986) los componentes o elementos del medio natural -siempre desde la perspectiva de la sostenibilidad- pueden ser interesantes recursos para promocionar un lugar. En el caso del balneario de Requeixo es preciso tomar en consideración que muy cerca del propio edificio del propio balneario también está el edificio o planta envasadora.

Para ello, suele ser interesante la utilización de mapas y de recursos cartográficos (ver apartado de anexos). Así, siempre tomando en consideración la fragilidad de los terrenos -a través de la capacidad de carga-, se podría establecer una oferta turística respetuosa con el entorno, tal y como establece Navarro (2015: 335-357).

Además, para este trabajo se realizó una amplia revisión cartográfica (sobre todo, a pie de balneario) y también documental. Para el proceso de revisión documental se siguieron las etapas establecidas según Amador (1998), esto es, la consulta documental, el contraste de la información y el análisis histórico, algo esencial en el caso de los balnearios del pasado.

Tras esta análisis histórico y documental se trata de valorar el territorio como un recurso natural, cultural y económico -siempre bajo el prisma de la sostenibilidad-, tal y como señala Ortega Valcárcel (1998: 33-48). Los territorios desde la perspectiva ecología humana, siguiendo las tesis de Hatt (1974) y Hawley (1975) son territorios de vida. En este sentido, es preciso considerar que, a día de hoy, los grandes cambios acontecidos en el marco de las poblaciones han venido a reestructurar nuestras vidas. De hecho, una sociedad longeva trae consigo grandes cambios, grandes retos y grandes oportunidades. Pero, al mismo tiempo, también grandes desafíos.

56

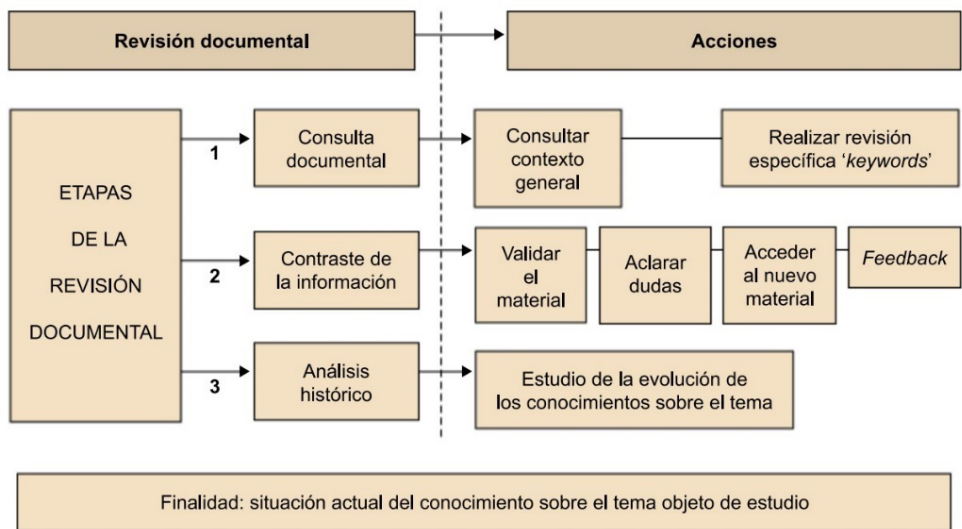


Fig. 2 El proceso de revisión documental según Amador (1998)

Fuente: Amador (1998)

Una vez revisadas todas las fuentes se trataba de observar cuáles eran los elementos patrimoniales cercanos al Balneario de Requeixo que, desde una gestión territorial sostenible y medioambientalmente correcta, podían ser puestos en utilización. Para el registro de los recursos se tomón en consideración el modelo establecido por Gutiérrez et. al. (1986: 12-13), por ser el que más se adecúa a los objetivos de nuestra investigación, aunque se consultaron muchas otras fuentes, tomando también en consideración la importancia de recoger la memoria oral de los pueblos. Además los trabajos de Romero (1986) y Bote (1990) nos permitieron idear un modelo de análisis de dichos recursos, de acuerdo con la especificidad de los territorios que cuentan con aguas medicinales.

Recuérdese que los lugares de interés turístico, con gestión sostenible se clasifican en función de su geología, hidrología (aquí tiene carta de naturaleza la presencia de los balnearios), paisaje y áreas protegidas. Después, cabría analizar lo relativo a los recursos culturales (sobre todo, sería preciso valorar la proximidad o cercanía a lugares de interés cultural, museos, cruceiros, etc. a los efectos de plantear posibles rutas turísticas) y naturales.

Resultados

El balneario en desuso escogido, como ya se ha justificado en los apartados anteriores, para el estudio es el de Requeixo, situado en una pequeña aldea situada en el macizo central ourensano.

La evolución de la población de Chandrexa de Queixa, del 1998 al 2023 se observa en la tabla que se añade a continuación en donde se puede observar la pérdida constante y progresiva de población del lugar, que está en línea con lo señalado en los apartados anteriores.

Año	Población
1998	928
1999	928
2000	897
2001	884
2002	865
2003	854
2004	830
2005	807
2006	766
2007	719
2008	700
2009	679
2010	639
2011	619
2012	586
2013	560
2014	545
2015	528
2016	506
2017	494
2018	466
2019	456
2020	472
2021	482
2022	495
2023	493

Tabla 1 Evolución de la población de Chandrexa de Queixa
Fuente: INE

Esta pérdida constante y progresiva de población del lugar se observa ilustrativamente a través del siguiente gráfico.

58

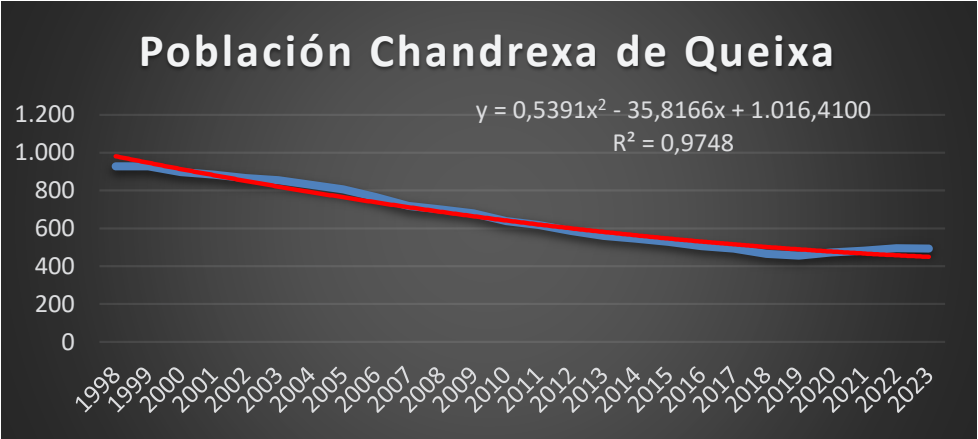


Gráfico 1 Evolución de la población de Chandrexa de Queixa
Fuente: INE

La tabla que se expone a continuación explica en términos numéricos la previsión de la evolución de la población de Chandrexa de Queixa, en donde se puede observar cómo del año 2024 hasta el año 2027 se producirá en el lugar una pérdida de población.

Año	2024	2025	2026	2027
Población prevista	442	436	431	427

Tabla 2 Previsión de la evolución de la población de Chandrexa de Queixa
Fuente: INE

En la parte de los anexos se muestran fotografías del balneario de Requeixo. Las fotografías del balneario de Requeixo son fruto del trabajo de campo realizado, como primera fase de un estudio más amplio.

Como se ha podido observar, es preciso que se realice una renovación de todo el espacio del balneario, así como volver a realizar todas las pruebas bioquímicas relacionadas con las propiedades de las aguas.

Las labores de limpieza y acondicionamiento tienen que acometerse, no solamente en el entorno cercano al propio balneario, sino también en todos los alrededores, a los efectos de dotar al territorio de las infraestructuras necesarias para que se pueda acceder cómodamente al propio balneario y para valorar la posibilidad de plantear rutas turísticas. Además, también sería necesario volver a poner en valor la planta embotelladora, que en su día contó con mucha fama, y acometer todas las labores de recuperación del manantial, para lo que sería necesario volver a realizar las pruebas bioquímicas, a los efectos de ver si el agua puede volver a ser declarada de utilidad pública.

Al tiempo que se revisaba toda la documentación (en la fase del marco teórico, correspondiente a la revisión documental) se observó que la Diputación del Concello de Monterrei ha renovado los convenios, a los efectos de, futuriblemente, acometer los planes señalados.

En la parte de los anexos se incluyen una serie de tablas de análisis demográfico, sobre la dinámica de la población en el marco de Galicia. En la parte de resultados, en todo caso, se ha especificado la pérdida de población de la aldea en la que está asentado el balneario. En todo caso existe un factor común de vaciado de la población en las áreas rurales de Galicia.

Asimismo, nos encontramos en las sociedades del momento con lo que ha venido a denominarse “retos actuales de las vidas longevas” y las sociedades deben avanzar hacia la salud preventiva y el Programa de Termalismo Social del IMSERSO preconiza una participación integrada.

Este incremento de la longevidad tiene implicaciones esenciales para las sociedades avanzadas, como la gestión del tiempo libre y la incidencia en el tiempo de calidad. Y es, precisamente, en este contexto en el que cabe enmarcar el Programa de Termalismo Social del IMSERSO, como prestación sociosanitaria. Este programa se configura, de hecho, como un instrumento muy importante para la calidad de vida del adulto mayor, que necesite de los tratamientos balnearios por prescripción facultativa. Se propone en este trabajo, precisamente, la revitalización del balneario de Requeixo (como ejemplo de uno de los balnearios en desuso) como fórmula para fijar a la población al rural y fomentar el equilibrio de las zonas rurales (a través de las dinámicas de la ruralía) y para frenar el éxodo rural. Además, el Programa de Termalismo Social del IMSERSO tiene una gran aceptación entre la población de los adultos mayores, genera bienestar humano y puede ser una forma de que el entorno del balneario vuelva a revitalizarse y recuperar la fama del pasado.

Conclusiones

Las conclusiones principales que ya se pueden entrever de este estudio (y que en la versión final se expondrán con detalle) refieren la necesidad de revitalizar balnearios

con propiedades medicinales demostradas y atestiguadas en el pasado, a través de los informes médicos correspondientes. Además, esta revitalización ofrece la posibilidad de volver a llenar áreas de la geografía aquejadas de una falta de natalidad progresiva y de un hiperenvejecimiento, lo que conllevaría también la revitalización de determinados oficios tradicionales.

Asimismo, es preciso recuperar lo que Buergess (2019) denomina “salud global”, porque el Programa de Termalismo Social del IMSERSO se beneficiaría en gran medida de la revitalización del balneario de Requeixo, cuyas aguas ya fueron estudiadas en el pasado.

Bibliografía

Amador, M. (1998). *Redes telemáticas y educación*. Máster en Multimedia y Educación (Documento policopiado).

Bote, V. (1990). *Planificación económica del turismo*. Trillas. México

Burgess, R. (2019). *Rethinking global health: Frameworks of power*. Routledge

Cámara, C.J. y Morcate Labrada, F.A. (2014). Metodología para la identificación, clasificación y evaluación de los recursos territoriales turísticos del centro de ciudad de Fort-de-France. vol.35 no.1 La Habana: Arquitectura y Urbanismo

Costanza, R.; Folke, C. (1997). Valuing Ecosystem Services with Efficiency, Fairness and Sustainability as Goals. En: Daly, G.C. (ed.), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington.

Hatt, P. (1974). *Estudios de ecología humana*. Theodorson Labor. Barcelona.

Hawley, A. (1975). *Ecología Humana*. Tecnos.

Gutiérrez, J., Castillo, R. y Castañeda, J. (1986). *Recursos Naturales y Turísticos*. México. Editorial Limusa

Instituto Nacional de Estadística (2024). *Cifras oficiales de población*. Instituto Nacional de Estadística, Cifras oficiales de población de los municipios españoles. Recuperado el 14 de agosto de 2024. <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.html?padre=517&dh=1>

Instituto Gallego de Estadística (2024). *Población*. Instituto Gallego de Estadística. Recuperado el 14 de agosto de 2024. https://www.ige.gal/web/mostrar_seccion.jsp?codigo=0201&idioma=es

Navarro, D. (2015). Recursos turísticos y atractivos turísticos: conceptualización, clasificación y valoración. *Revista Cuadernos de Turismo*, 35, pp. 335-357.

Organización Mundial del Turismo (1978). *Introducción al turismo*. OMT. Madrid

Ortega Valcárcel, J. (1998). El patrimonio territorial: el territorio como recurso cultural y económico. *Revista Ciudades*, 4, pp. 33-48.

Romero, H. (1986). *Enciclopedia Mexicana del Turismo*. Vol. 3. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Limusa. México

Eje 01 Actividad turística y agua

El programa de termalismo social del imserso: evolución de plazas y perspectivas futuras en el marco de una sociedad envejecida

61

The imserso social thermalism program: evolution of places and future prospects in the framework of an aging society

Olga Martínez Moure⁵

Mesa Temática: Planificación turística

Resumen

Objetivos principales del trabajo de investigación.

Este trabajo supone una explicación detallada de la evolución del Programa de Termalismo Social en las últimas décadas, poniendo énfasis en la coyuntura del COVID. Asimismo, tomando como marco de análisis el progresivo y constante envejecimiento de la población en las sociedades avanzadas del momento se analizan también las perspectivas futuras del programa. Todo ello, para analizar la desigualdad que existe en la distribución de las plazas ofertadas a nivel de Comunidades Autónomas.

También se analiza la distribución del gasto sanitario, en el contexto general de que el Programa de Termalismo Social del IMSERSO se configura como una prestación sociosanitaria.

⁵ omarti04@ucm.es

Marco teórico

El trabajo que se presenta tiene dos focos de análisis fundamentales, asentados en la doctrina. Por un lado, la explicación y análisis del envejecimiento de la población y todas sus consecuencias sociales y, por otra parte, el análisis del mencionado programa, de acuerdo con las nuevas condiciones sociales de existencia.

Diseño metodológico

El diseño metodológico de este trabajo viene marcado por sus objetivos y se trata de un modelo híbrido, entre el enfoque cuantitativo y cualitativo de investigación, asentado después en un análisis de regresión múltiple.

Principales hallazgos y contribuciones al conocimiento académico-científico

Se trata de evidenciar cómo todavía existen determinadas Comunidades Autónomas que tienen ciertos déficits en la oferta de plazas al Programa de Termalismo Social, al tiempo que siguen existiendo balnearios infrautilizados o abandonados, con lo que se propone la reapertura de algunos de ellos.

Principales conclusiones

Finalmente, se plantean una serie de conclusiones, vinculadas, sobre todo, a la reapertura de algún balneario en desuso, para que pase a formar parte del Programa de Termalismo Social del IMSERSO. Como se verá, existen todavía CCAA que tienen un déficit o carencia de aportes al programa.

Palabras clave: Programa de Termalismo Social del IMSERSO, plazas, envejecimiento, balneario, infrautilización

Introducción

En este trabajo se analizará la evolución del gasto sanitaria a nivel de España y por CCAA. Además, se analizará el presupuesto sanitario en su conjunto. El objeto de análisis de estas variables radica en explicar después la desigualdad que existe en el aporte de determinadas CCAA al Programa de Termalismo Social del IMSERSO. Para ello, se analiza primero el marco de una sociedad envejecida, apoyándonos en la importancia que tiene la medicina preventiva y contando con que este programa resulta ser una herramienta muy interesante para el logro de un envejecimiento saludable.

Revisión teórica

Nos encontramos a día de hoy con una sociedad hiperenvejecida, siendo España uno de los países con un envejecimiento más galopante. Ello es por varios motivos bien diferenciados, como puede ser la prolongación de la esperanza de vida y las tasas de natalidad sistemáticamente reducidas, que no permiten el reemplazo de la población.

Además, según estimaciones e informes varios este proceso de envejecimiento poblacional se hará cada vez más intenso en nuestro país y también en el conjunto de la Unión Europea (Banco de España, 2023). El Banco de España, también en un informe del 2019 enfatiza la importancia que tiene invertir en capital humano (Banco de España, 2019).

Las proyecciones demográficas a futuro del Instituto Nacional de Estadística redundan en esta misma realidad y sirven, asimismo, como punto de partida, para ver cómo cambiará la composición de la población, futuriblemente (INE, 2020). Para este objetivo, se fijan las tasas de actividad en función de los distintos colectivos sociales, tal y como explica Cuadrado e Izquierdo (Cuadrado e Izquierdo, 2019).

Las proyecciones de los distintos organismos como el INE (2020) o el Banco de España (2019, 2023) señalan que se irá incrementando progresivamente la tasa de dependencia. Y es, precisamente, en este marco, en el que asentamos el objeto de nuestra contribución, puesto que uno de los grandes beneficios que conlleva el Programa de Tercerismo Social del IMSERSO, como prestación sociosanitaria es contribuir a la mejora de la calidad de vida del adulto mayor.

En este trabajo se realiza un estudio del gasto sanitario público, a partir de los datos históricos de años anteriores (en concreto, de los valores desde el año 1970) preparándose una serie de regresiones polinomiales, dado que esta técnica se configura como una opción estadística muy utilizada a la hora de analizar la posible relación existente entre variables.

Metodología

La metodología de este trabajo está basada en la construcción de funciones que permitan realizar una posible tendencia para los próximos años, de acuerdo con la serie de datos previamente estudiados. Metodológicamente, cabe señalar que la dependencia estadística se configura como una relación entre las variables incluidas en el estudio, de tal forma que conociendo los valores de las variables independientes, se puede llegar a deducir un cierto comportamiento futuro (aunque, realmente, no se puede predecir con toda exactitud).

Resultados

Una vez determinada la estructura, el objetivo de la mencionada regresión es poder asignar qué valor adquirirá la variable Y cuando conocemos que toma un valor dado/ determinado para la variable X (para las variables X1, X2, ..., Xn).

Empezamos nuestro estudio con el gasto sanitario público entre los años 1970- 2022, para, como se decía, a partir de estos valores predecir el comportamiento futuro. Los datos aparecen reflejados en la tabla que se presenta a continuación.

Fecha	Gasto Salud (M.€)	G. Público Salud Per Capita
1970	346.1	10 €
1971	441.9	13 €
1972	578.1	17 €
1973	773.9	22 €
1974	975	28 €
1975	1,272.30	36 €
1976	1,624.40	45 €
1977	2,238.10	62 €
1978	2,884.00	78 €
1979	3,355.90	90 €
1980	3,972.90	106 €
1981	4,507.60	119 €
1982	5,319.60	140 €
1983	6,684.70	175 €
1984	7,014.10	183 €
1985	7,481.50	195 €
1986	8,398.10	218 €
1987	9,505.60	246 €
1988	11,712.00	303 €
1989	13,198.10	340 €
1990	15,672.50	403 €
1991	17,426.00	448 €
1992	19,890.90	509 €
1993	21,281.70	543 €
1994	22,179.30	564 €
1995	23,322.10	592 €
1996	24,902.10	631 €
1997	26,008.50	657 €
1998	27,556.50	694 €
1999	29,521.20	731 €
2000	31,432.30	775 €
2001	33,703.40	825 €
2002	36,211.80	874 €
2003	43,144.10	1.023 €
2004	46,961.90	1.094 €
2005	51,307.00	1.175 €

2006	56,663.10	1.276 €
2007	61,579.20	1.362 €
2008	68,157.50	1.483 €
2009	73,112.90	1.577 €
2010	72.821,52	1.563 €
2011	71.665,56	1.533 €
2012	68.062,01	1.455 €
2013	65.690,87	1.409 €
2014	65.915,48	1.418 €
2015	70.134,91	1.510 €
2016	71.345,54	1.535 €
2017	73.317,15	1.574 €
2018	76.059,69	1.625 €
2019	80.361,68	1.705 €
2020	87.872,52	1.855 €
2021	92.810,43	1.957 €
2022	96.844,46	2.042 €

Tabla 1. Gasto sanitario público 1970-2022
Fuente: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana>

Si estos valores los representamos gráficamente, podemos observar la gran variabilidad a lo largo de los años a estudio.

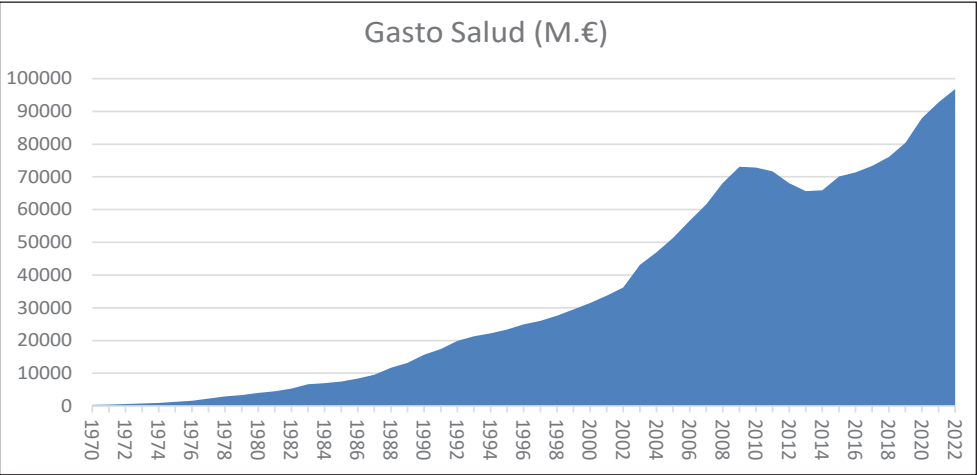


Gráfico 1 Evolución del gasto salud 1970-2022
Fuente: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana>

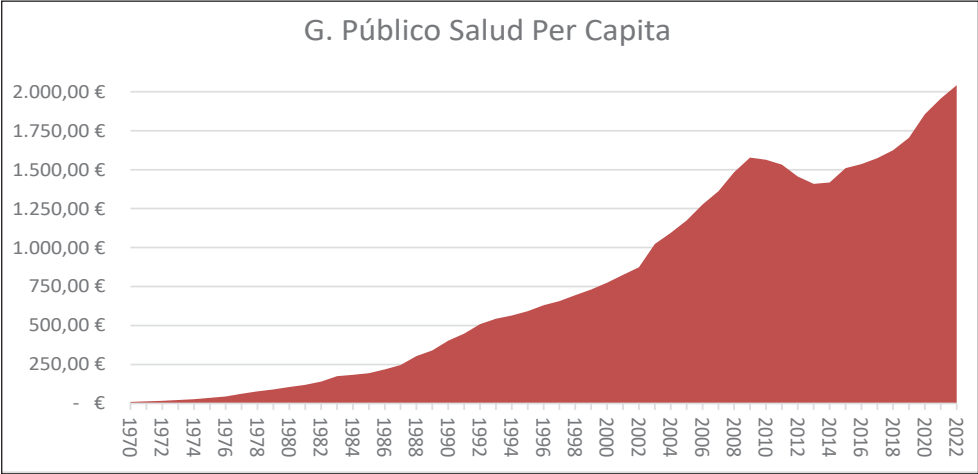


Gráfico 2 Evolución del gasto salud p. cáp. 1970-2022
Fuente: Fuente: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana>

Viendo la clara tendencia al alza del gasto sanitario que se observa en los gráficos presentados vamos a intentar predecir la evolución del mismo para los años venideros, realizando un ajuste mediante una regresión (que a la vista de los datos anteriores será un polinomio de 3 grado, como se señalaba en el apartado de metodología). Al realizar el ajuste mediante la regresión anteriormente comentada, observamos cómo es un ajuste muy óptimo para los datos y para los años seleccionados para el estudio.

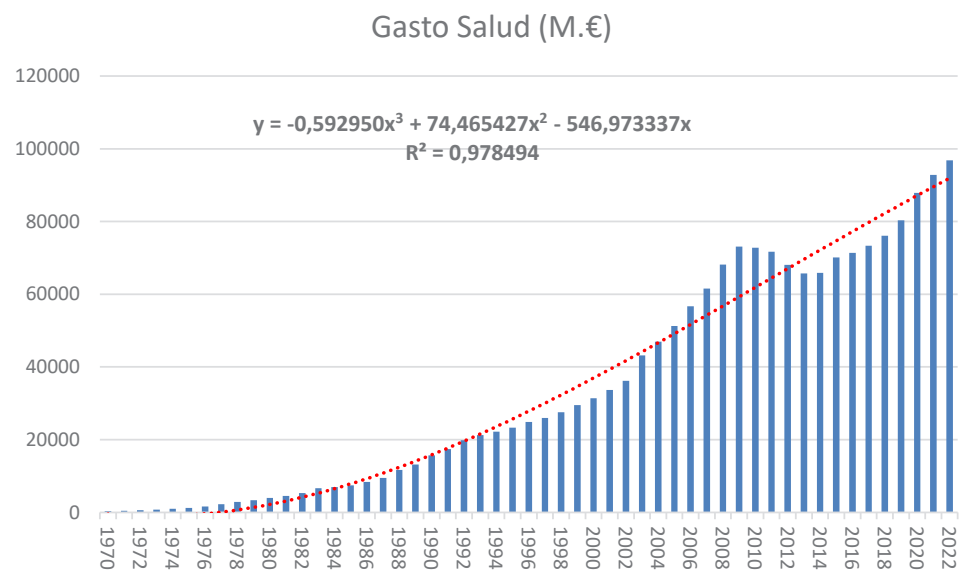


Gráfico 3 Regresión del gasto sanitario público
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el crecimiento previsto para los próximos años sería el siguiente:

2023	2024	2025	2026
94.236,35	96.522,33	98.761,57	100.950,50

Tabla 2 Crecimiento previsto hasta el año 2026 del gasto sanitario público
Fuente: Elaboración propia

Si realizamos un análisis similar al anterior para el gasto sanitario público per cápita, se aprecia un comportamiento parecido al caso anterior.

68

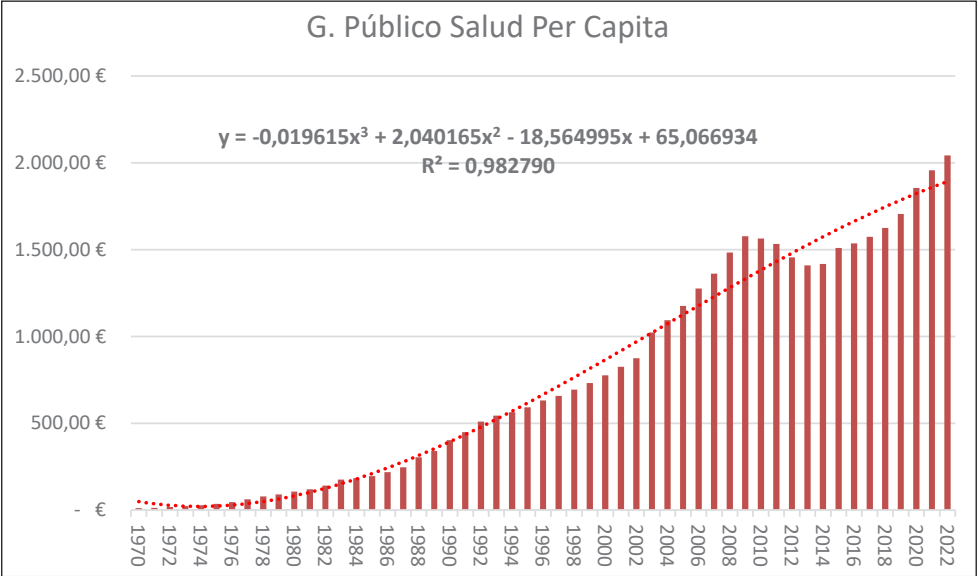


Gráfico 4 Regresión del gasto sanitario público per cápita
Fuente: Elaboración propia

2023	2024	2025	2026
1.923,02	1.952,05	1.978,68	2.002,80

Tabla 3 Previsión del gasto sanitario público per cápita
Fuente: Elaboración propia

Para analizar el gasto sanitario por CCAA hemos utilizado los datos de la fundación BBVA.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andalucía	6	6,1	6,1	6	6,1	6,1	6,9	7,2	7
Aragón	4,8	5,1	5,3	5,2	5,2	5,3	5,5	6,2	6
Asturias	6,2	6,5	6,5	6,4	6,3	6,2	6,5	7,8	7,4
I lles Balears	3,7	4,1	4,2	4,7	4,4	4,6	4,8	5,3	6
Canarias	5,3	5,6	5,6	5,9	5,9	6	6,8	7,4	7,1
Cantabria	5,8	6,3	6,3	6,3	6,2	6,2	5,8	6,4	6,6
Castilla y León	5,2	5,6	5,6	5,6	6	5,4	6,4	6,5	6,5
Castilla La Mancha	6	6	5,7	6,8	7,1	6,8	6,5	7,9	7,9
Cataluña	4	4,3	4,1	4,2	4,4	4,5	4,9	5,4	5,5
C. Valenciana	4,8	5,2	5,2	5,3	5,3	5,5	5,7	6,6	6,7
Extremadura	7,8	8,1	8,1	8	8,3	8,7	9,4	10,2	10
Galicia	6,3	6,4	6,6	6,3	6,4	6,4	6,6	7,1	6,7
Madrid	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	3,6	3,9	4,2	3,9
Murcia	5,6	5,9	6,1	6,1	6,2	6,5	7,3	8,1	8
Navarra	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5	4,7	5	5,7	5,5
País Vasco	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,6	5	5,7	5,6
La Rioja	4,5	4,6	5	5,3	6,3	7,2	5,7	5,9	6
Ceuta y Melilla	5,5	5,4	5,6	5,7	5,4	6	7,4	7,7	6,5
Total	4,8	4,9	5	5	5,1	5,2	5,6	6,1	6

Tabla 5 Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020. Porcentaje sobre el PIB
Fuente: Fundación BBVA-lvie

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020
Andalucía	6,6	6,6	6,2	6,3	6,4	6,2	6,3	6,4	7,9
Aragón	6,1	6,3	5	5,8	5,8	5,9	5,7	5,8	6,7
Asturias	7,6	7,6	7,1	7,3	7,5	7,6	7,4	7,6	8,9
Illes Balears	4,8	5	4,9	5,1	5,3	5,1	5,1	5,2	7,2
Canarias	6,5	6,3	6,3	6,4	6,7	6,6	6,7	7	9,3
Cantabria	5,8	8,3	6,6	7	6,8	6,7	6,5	6,6	8,1
Castilla y León	6	6,4	6,3	6	6,7	6,5	6,6	6,7	8
Castilla La Mancha	8,3	7,2	6,6	6,9	7,2	6,9	7,1	7,1	8,8
Cataluña	5,1	4,9	4,7	4,7	4,8	4,7	4,7	4,9	6,3
C. Valenciana	6,6	6,3	5,8	6,1	6,4	6,3	6,3	6,4	7,6
Extremadura	9,9	9,5	9,1	9,4	9,5	9,4	8,7	8,6	9,7
Galicia	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,6	6,4	6,6	7,8
Madrid	4,4	4,1	3,8	3,8	3,9	3,7	3,6	3,7	4,7
Murcia	8,1	7,9	7,8	7,7	7,8	7,5	7,4	7,6	8,9
Navarra	5,3	5,2	5	5,2	5,2	5,1	5,3	5,3	6,3
País Vasco	5,4	5,4	5,3	5,4	5,3	5,2	5,3	5,5	6,4
La Rioja	5,7	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	5,4	6,2
Total	5,9	5,8	5,4	5,5	5,7	5,5	5,5	5,6	6,9

Tabla 5 Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020. Porcentaje sobre el PIB
Fuente: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

70

Si estos valores los representamos gráficamente, podemos observar la variabilidad elevada que se produce a lo largo de los años en las diferentes CCAA. Si es verdad que existe una cierta tendencia similar, en el sentido de que si un año aumenta el gasto sanitario en una comunidad aumenta, en el resto también, aunque algunas CCAA presentan esta tendencia en mayor medida que otras, de ahí la variabilidad.

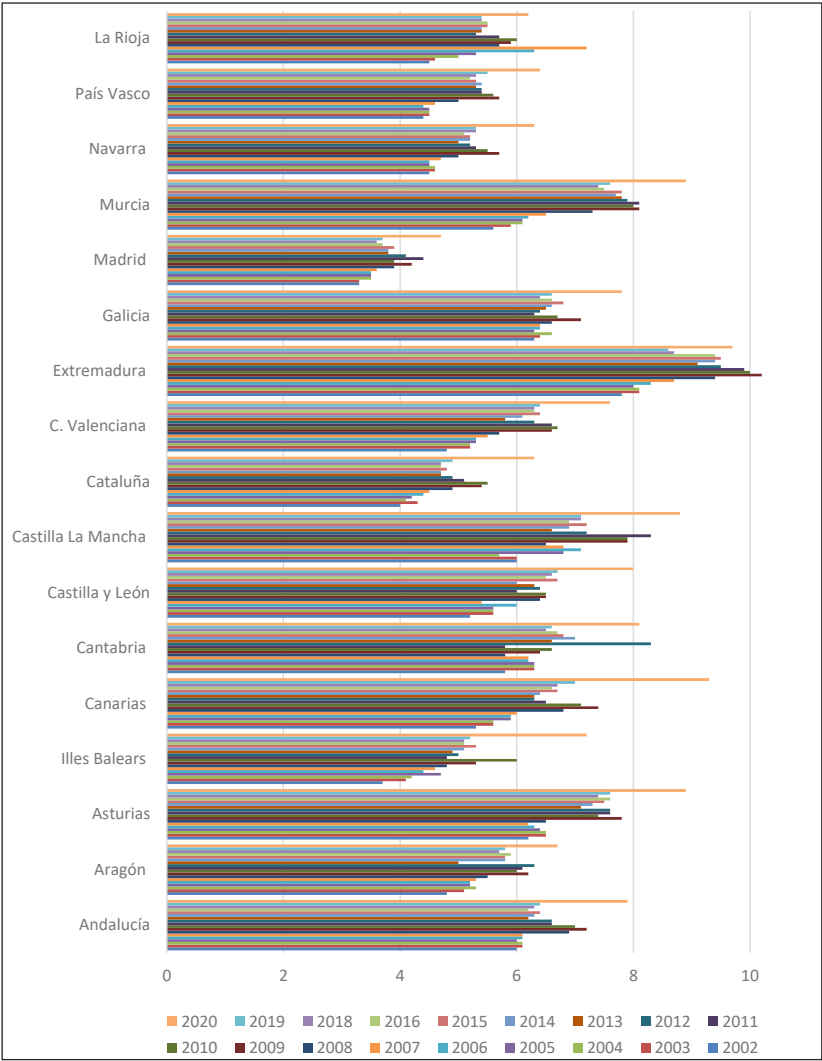


Gráfico 5 Evolución del gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020. Porcentaje sobre el PIB

Fuente: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana> y Fundación BBVA

Por lo tanto, para realizar el estudio de la previsión, lo realizaremos con el valor total, en lugar de analizar cada comunidad por separado.

Viendo la tendencia del gasto sanitario vamos a intentar, de acuerdo con la metodología establecida, predecir la evolución del mismo para los años venideros, realizando un ajuste mediante una regresión (que, a la vista de los datos anteriores, será de tipo potencial, para ajustar de la forma más óptima la tendencia de los últimos años).

71

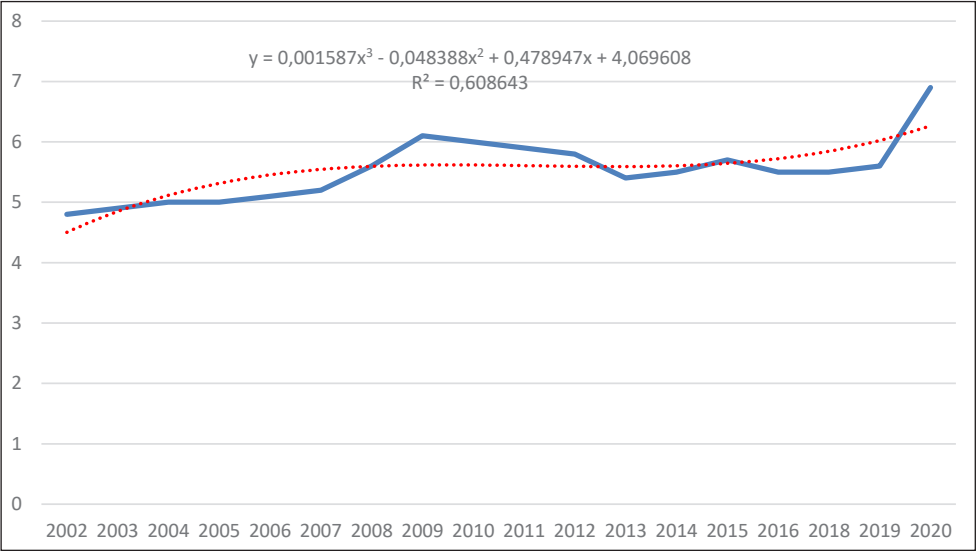


Gráfico 6 Regresión del gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. Porcentaje sobre el PIB
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el crecimiento previsto para los próximos años sería el siguiente:

2021	2022	2024	2025	2025	2026
6,59	6,99	7,49	8,09	8,80	9,63

Tabla 6 Crecimiento previsto hasta el año 2025 del gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. Porcentaje sobre el PIB
Fuente: Elaboración propia

Si realizamos un análisis similar al anterior para el gasto sanitario público (euros por habitante o p. cáp.), para la serie histórica enmarcada en los años 2002-2020, se aprecia un comportamiento similar al anteriormente estudiado.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andalucía	785	848	914	960	1.046	1.100	1.257	1.238	1.196
Aragón	890	1.000	1.095	1.136	1.244	1.341	1.430	1.525	1.478
Asturias	914	1.025	1.098	1.164	1.243	1.324	1.435	1.611	1.542
Illes Balears	752	844	916	1.082	1.076	1.174	1.223	1.259	1.417
Canarias	860	947	990	1.091	1.161	1.238	1.375	1.423	1.346
Cantabria	970	1.112	1.191	1.277	1.349	1.441	1.328	1.378	1.449
Castilla y León	831	953	1.016	1.096	1.254	1.215	1.416	1.381	1.413
Castilla La Mancha	826	885	873	1.094	1.219	1.227	1.243	1.436	1.403
Cataluña	848	934	962	1.021	1.131	1.244	1.341	1.408	1.423
C. Valenciana	794	879	934	1.005	1.065	1.144	1.220	1.305	1.331
Extremadura	882	986	1.054	1.129	1.242	1.400	1.511	1.587	1.563
Galicia	852	926	1.028	1.061	1.167	1.245	1.367	1.429	1.365
Madrid	765	805	907	953	1.022	1.114	1.187	1.259	1.140
Murcia	821	909	992	1.067	1.143	1.261	1.495	1.561	1.528
Navarra	982	1.055	1.132	1.170	1.252	1.364	1.477	1.595	1.567
País Vasco	952	1.023	1.091	1.190	1.267	1.411	1.549	1.660	1.655
La Rioja	867	949	1.060	1.175	1.488	1.801	1.481	1.454	1.476
Ceuta y Melilla	772	845	945	1.040	1.069	1.228	1.417	1.439	1.201
Total	829	906	969	1.039	1.129	1.211	1.318	1.376	1.349

Tabla 7 Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020. Euros por habitante

Fuente: Fundación BBVA-Ivie

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020
Andalucía	1.121	1.091	1.042	1.042	1.090	1.110	1.212	1.262	1.398
Aragón	1.523	1.514	1.427	1.427	1.469	1.544	1.601	1.677	1.765
Asturias	1.591	1.536	1.433	1.433	1.526	1.577	1.676	1.763	1.892
Illes Balears	1.144	1.155	1.194	1.194	1.281	1.291	1.407	1.475	1.577
Canarias	1.284	1.189	1.232	1.232	1.291	1.308	1.399	1.477	1.617
Cantabria	1.293	1.762	1.406	1.406	1.413	1.446	1.543	1.621	1.798
Castilla y León	1.302	1.357	1.268	1.268	1.445	1.467	1.577	1.661	1.863
Castilla La Mancha	1.450	1.231	1.213	1.213	1.295	1.306	1.438	1.501	1.698
Cataluña	1.342	1.252	1.241	1.241	1.312	1.359	1.432	1.515	1.760
C. Valenciana	1.313	1.192	1.195	1.195	1.308	1.326	1.415	1.477	1.585
Extremadura	1.526	1.404	1.448	1.448	1.501	1.549	1.626	1.682	1.776
Galicia	1.272	1.269	1.293	1.293	1.393	1.420	1.491	1.568	1.702
Madrid	1.297	1.180	1.164	1.164	1.243	1.224	1.274	1.340	1.491
Murcia	1.541	1.431	1.419	1.419	1.475	1.498	1.567	1.638	1.769
Navarra	1.538	1.425	1.435	1.435	1.510	1.543	1.651	1.694	1.856
País Vasco	1.632	1.573	1.582	1.582	1.631	1.669	1.753	1.873	1.948
La Rioja	1.428	1.296	1.330	1.330	1.384	1.398	1.477	1.535	1.604
Total	1.322	1.255	1.233	1.233	1.310	1.332	1.416	1.486	1.638

Tabla 7 Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020. Euros por habitante
Fuente: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

Si estos valores, al igual que en el caso anterior los representamos gráficamente, podemos observar nuevamente la gran variabilidad a lo largo de los años en las diferentes comunidades.

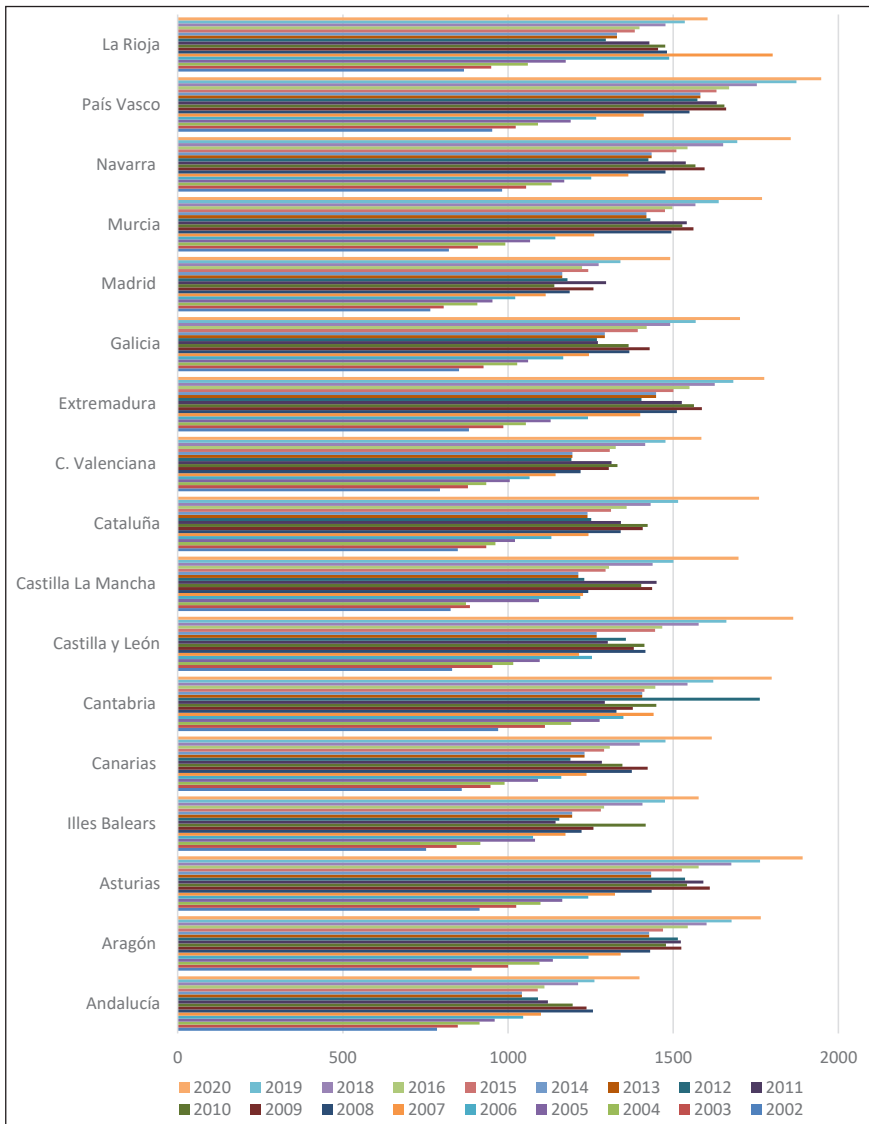


Gráfico 7 Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. 2002- 2020, Euros por habitante
Fuente: Fuente: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana> y Fundación BBVA

Por ello, realizaremos un ajuste mediante una regresión potencial, que en este caso es el que mejor ajuste realiza para los valores de los diferentes años.

74

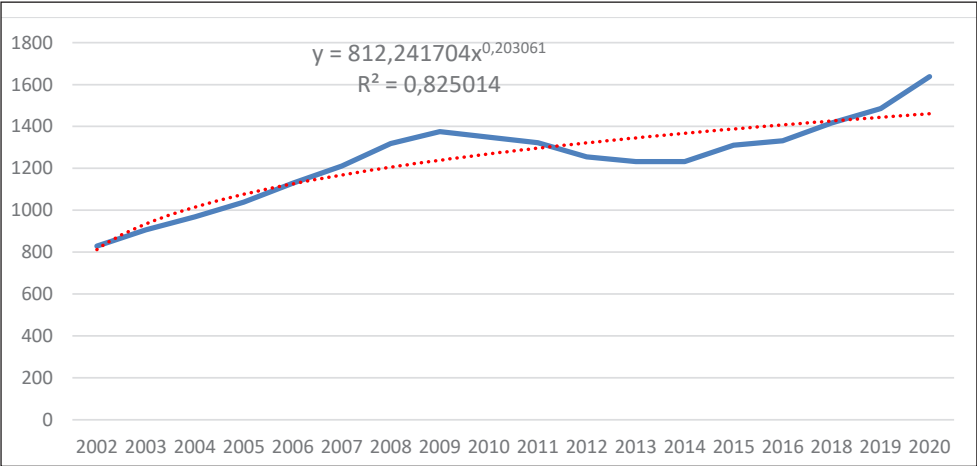


Gráfico 8 Regresión potencial del gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. Euros por habitante
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el crecimiento previsto para los próximos años sería el siguiente:

2021	2022	2023	2024	2025	2026
1477	1492	1507	1522	1535	1549

Tabla 8 Crecimiento previsto hasta el año 2026 del gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas. Euros por habitante
Fuente: Elaboración propia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020
Andalucía	9.442	9.223	8.812	8.737	9.158	9.332	10.184	10.658	11.858
Galicia	3.556	3.530	3.559	3.553	3.808	3.862	4.025	4.231	4.593

Tabla 9. Gasto sanitario público realizado por comunidades autónomas 2011- 2020. (miles de euros)
Fuente:<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

Los valores del presupuesto sanitario en el período 2011-2020 son los siguientes:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020
Andalucía	9.442	9.223	8.812	8.737	9.158	9.332	10.184	10.658	11.858
Aragón	2.051	2.043	1.656	1.899	1.948	2.036	2.107	2.221	2.350
Asturias	1.721	1.655	1.520	1.517	1.602	1.641	1.717	1.798	1.922
Illes Balears	1.273	1.293	1.278	1.332	1.442	1.466	1.655	1.767	1.917
Canarias	2.731	2.519	2.553	2.605	2.745	2.793	3.062	3.280	3.629
Cantabria	767	1.046	801	826	827	842	896	943	1.047
Castilla y León	3.332	3.455	3.391	3.164	3.581	3.601	3.802	3.991	4.454
Castilla La Mancha	3.067	2.613	2.506	2.517	2.672	2.675	2.919	3.061	3.468
Cataluña	10.120	9.480	9.265	9.205	9.702	10.065	10.765	11.532	13.473
C. Valenciana	6.717	6.116	5.671	5.924	6.460	6.541	7.000	7.386	7.985
Extremadura	1.693	1.556	1.543	1.588	1.639	1.680	1.735	1.788	1.881
Galicia	3.556	3.530	3.559	3.553	3.808	3.862	4.025	4.231	4.593
Madrid	8.418	7.666	7.403	7.423	7.938	7.863	8.389	8.962	10.077
Murcia	2.266	2.111	2.086	2.075	2.159	2.197	2.317	2.449	2.670
Navarra	988	918	892	914	961	983	1.067	1.106	1.220
País Vasco	3.566	3.449	3.394	3.430	3.531	3.613	3.809	4.087	4.265
La Rioja	461	419	415	419	434	437	462	483	507
Total	62.169	59.092	56.746	57.128	60.607	61.627	65.911	69.744	77.316

Fuente: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

A partir de estos valores trataremos de realizar el análisis a futuro. De acuerdo con la metodología establecida presentaremos gráficamente el presupuesto sanitario para el conjunto de España y analizaremos dichos valores:

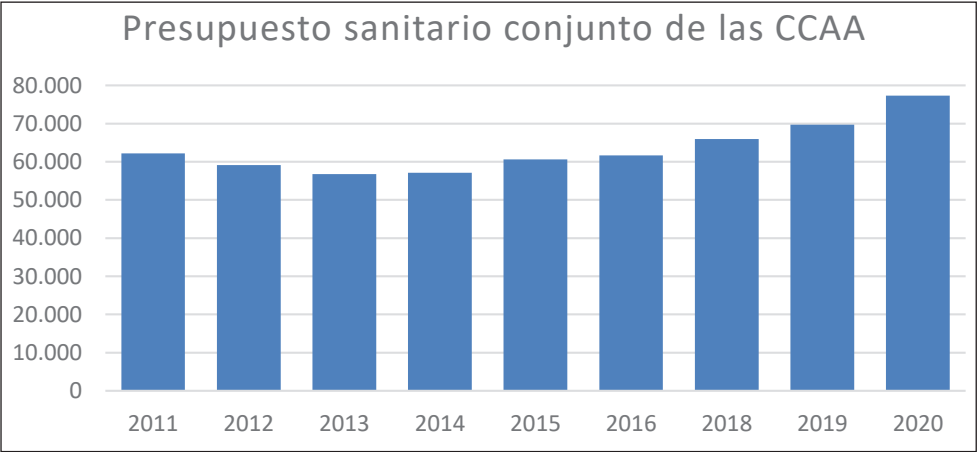


Gráfico 9 Presupuesto sanitario conjunto de las CCAA
Fuente: Fuente: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

Vemos en el gráfico anterior como se produce un descenso claro desde 2011 hasta 2014 y a partir de este año la tendencia es ascendente, hasta alcanzar el máximo valor en 2020. Presentamos un ajuste mediante una regresión, que se ajuste lo máximo posible a los valores de los años entre 2011 y 2020. Esta ecuación la representamos en el siguiente gráfico, obteniendo un valor de $R^2 = 0,98$, lo que indica la gran fiabilidad del ajuste realizado.

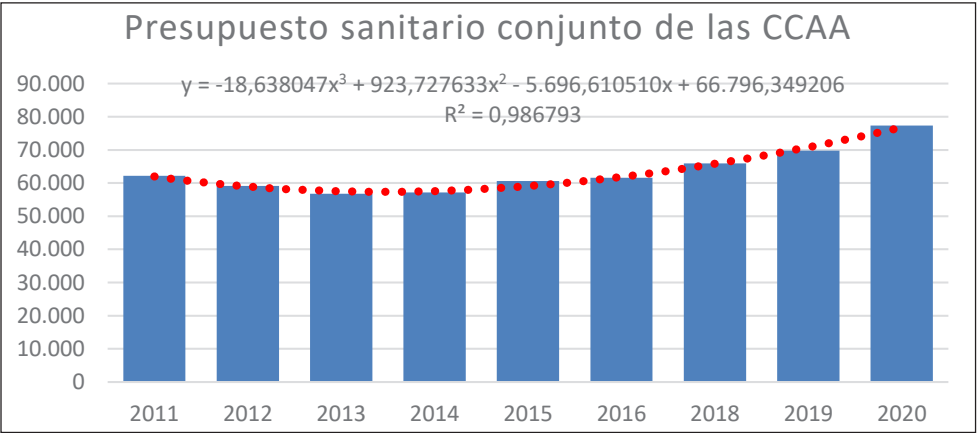


Gráfico 10 Presupuesto sanitario conjunto de las CCAA
Fuente: Elaboración propia

A partir de la ecuación anterior podemos establecer la previsión del presupuesto para los próximos años, confirmando esa tendencia alcista que habíamos comentado anteriormente:

Presupuesto sanitario conjunto de las CCAA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	83565	91097	99247	107903	116952	126283

Tabla 8 Presupuesto sanitario conjunto
Fuente: Elaboración propia

Si, por ejemplo, hacemos el mismo estudio para alguna de las comunidades por separado, vamos a observar cómo se produce la misma tendencia que para el conjunto de España, con un descenso continuado hasta el año 2014, para posteriormente ir aumentando año tras año.

Vamos a mirar el caso de Galicia:

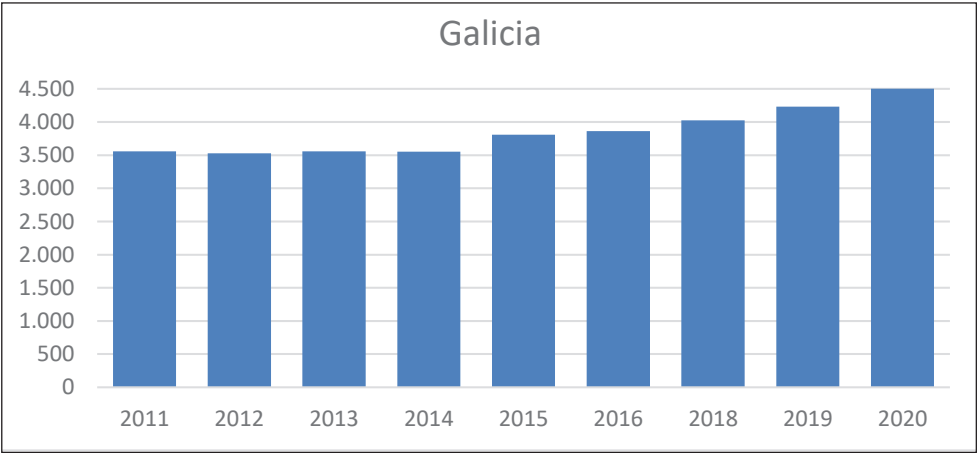


Gráfico 11 Exhaustivo de Galicia
Fuente:<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

Se repite lo comentado anteriormente, se produce un valor mínimo en el año 2014 y, a partir de ahí, se eleva la tendencia.

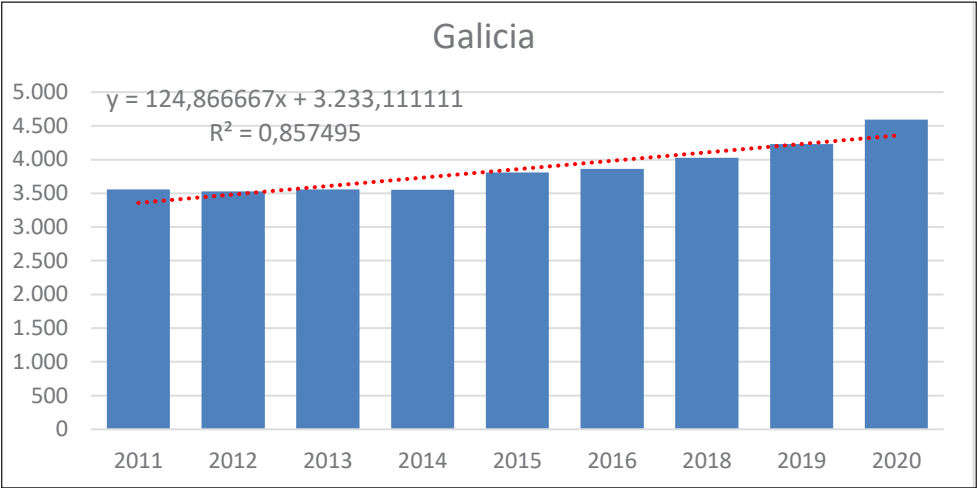


Gráfico 12 Regresión lineal del gasto sanitario público realizado por Galicia (2011-2020)
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, a partir de la ecuación obtenida podemos establecer la previsión del presupuesto para los próximos años:

2021	2022	2023	2024	2025	2026
4.482	4.607	4.732	4.856	4.981	5.106

Tabla 9 Valores previstos hasta el año 2025 del gasto sanitario público en Galicia. Millones de euros
Fuente: Elaboración propia

Estos valores claramente van en aumento. Si realizamos un análisis similar al anterior para el gasto sanitario público (para el caso de Andalucía), se aprecia un comportamiento matemático similar al que arrojaba el caso de Galicia, anteriormente comentado.

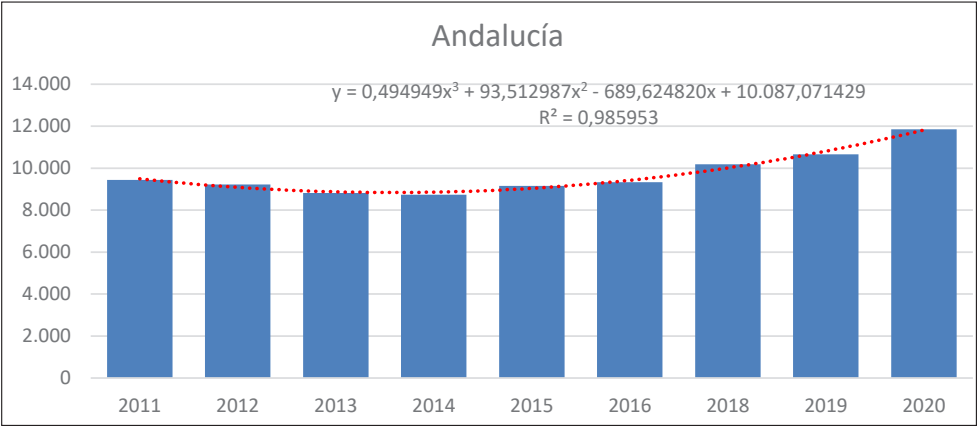


Gráfico 13 Regresión cúbica del gasto sanitario público realizado por Andalucía (2011-2020)
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, los valores previstos para los próximos años serían los siguientes:

2021	2022	2023	2024	2025	2026
13.037	14.475	16.133	18.013	20.119	22.454

Tabla 10 Valores previstos hasta el año 2025 del gasto sanitario público en Andalucía. Millones de euros
Fuente: Elaboración propia

Una vez analizada la primera parte del análisis, que se refería al gasto sanitario, vamos a proceder al estudio de los balnearios y su evolución, que, de acuerdo con la metodología establecida, supone la segunda parte del análisis.

80

Año	Nº Bañerios	Nº Plazas	Coste total (miles de euros)
1990	31	29.965	
1991	34	36.000	
1992	39	45.000	
1993	43	49.790	
1994	47	53.108	
1995	49	57.960	
1996	49	61.279	
1997	53	65.000	
1998	57	69.000	
1999	57	75.000	13.059,39
2000	61	79.961	14.089,43
2001	65	84.359	14.656,58
2002	69	91.675	15.825,43
2003	69	92.902	16.975,10
2004	67	118.499	17.366,64
2005	68	125.168	18.752,53
2006	76	158.226	24.395,75
2007	80	169.395	27.589,59
2008	84	183.872	31.968,83
2009	90	196.399	31.982,68
2010	103	204.158	33.827,65
2011	105	206.770	34.701,68
2012	103	196.396	32.208,73
2013	103	187.761	30.185,99
2014	104	209.222	34.577,75
2015	103	207.606	35.872,06
2016	98	196.494	29.840,82
2017	99	198.021	31.020,63
2018	100	186.367	32.040,21
2019	104	184.440	32.015,14
2020*	106	10.292	1.702,01
2021	81	2.759	608,07
2022	102	192.000	35.343,36
2023	93	192.000	35.109,12
2024	90	192.000	35.869,66

Tabla 10 Evolución del número de bañerios, plazas participantes en el Programa y coste total.
Fuente: www.imsero.es

En esta tabla mostramos la evolución del número de balnearios, plazas y coste total del Programa de Termalismo del Imserso desde 1990 hasta 2024. Se puede observar una tendencia creciente, dado que el número de balnearios ha crecido de forma sostenida hasta alcanzar un máximo de 106 en 2020. Cabe señalar también la existencia

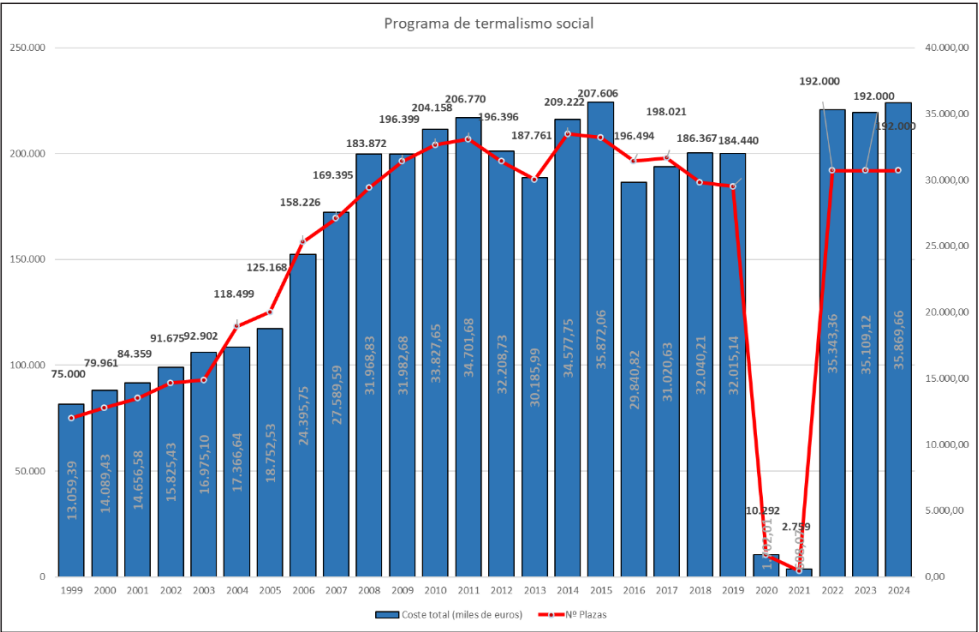


Gráfico 14 Evolución de indicadores, número de plazas y coste total (miles de euros), 1999-2024
Fuente: www.imserso.es

Lo señalado anteriormente se puede ver gráficamente en la ilustración que se presenta. Observamos una caída brusca en los años de pandemia, que llevó al cierre de balnearios. En este año en curso, 2024, se presenta con un total de 192.000 plazas asignadas entre los 90 balnearios participantes, cuya distribución en las distintas Comunidades Autónomas se muestra en el mapa que se presenta a continuación:

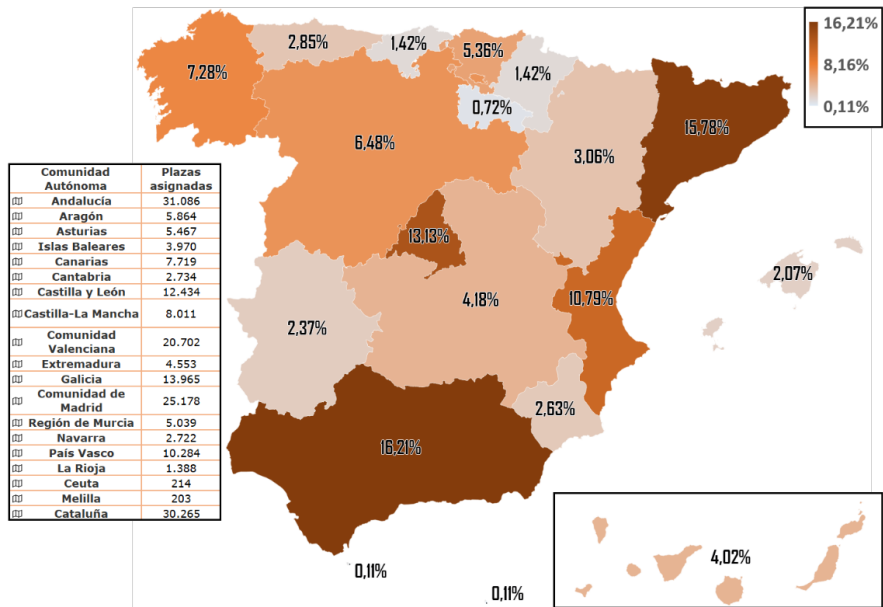


Gráfico 15 Oferta de plazas y distribución porcentual en 2024
Fuente: www.imserso.es

En cuanto, al número de balnearios participantes por cada Comunidad Autónoma, destaca el caso de Galicia con un total de 18, por su gran tradición hidrológica y por sus inversiones constantes en infraestructuras hoteleras relacionadas con los balnearios, pudiéndose citar como ejemplo el apoyo de la Xunta de Galicia a los balnearios, a través de sus distintos planes estratégicos.

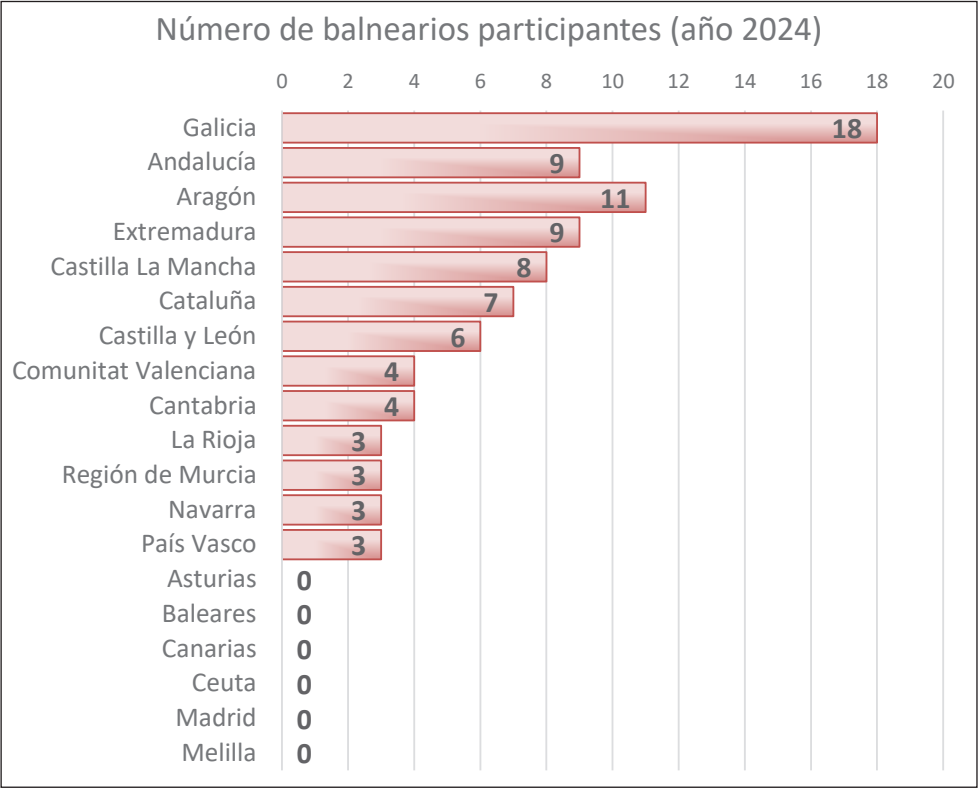
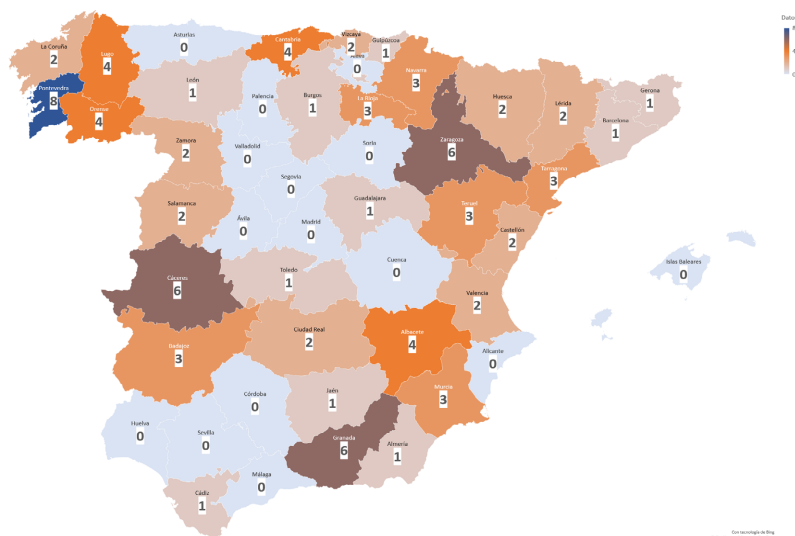


Gráfico 16. Número de balnearios participantes (año 2024)
Fuente: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-24757



Número de balnearios participantes por provincias (año 2024)
Fuente: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-24757

A continuación se analizan las ratios de personas por plaza.

	65 y más años*	Plazas asignadas**	Ratio Personas por plaza
Andalucía	1.556.400	31086	50,07
Aragón	282.600	5864	48,19
Asturias, Principado de	269.600	5467	49,31
Balears, Illes	205.700	3970	51,81
Canarias	404.100	7719	52,35
Cantabria	135.000	2734	49,38
Castilla y León	595.000	12434	47,85
Castilla - La Mancha	384.600	8011	48,01
Cataluña	1.487.700	30265	49,16
Comunitat Valenciana	1.029.700	20702	49,74
Extremadura	220.500	4553	48,43
Galicia	696.400	13965	49,87
Madrid, Comunidad de	1.236.700	25178	49,12
Murcia, Región de	253.100	5039	50,23
Navarra, Comunidad Foral de	131.700	2722	48,38
País Vasco	504.700	10284	49,08
Rioja, La	67.500	1388	48,63
Ceuta	10.000	214	46,73
Melilla	11.200	203	55,17

Tabla 11 Ratios de personas por plaza asignada al Programa de Termalismo Social del IMSERSO
Fuente: Elaboración propia con los datos del INE y programa de Termalismo

En este punto, es preciso realizar una alusión a la enorme desigualdad de densidad territorial que existe en los diferentes lugares de España, notándose el proceso de envejecimiento de una forma mucho más intensa en la España Vaciada.

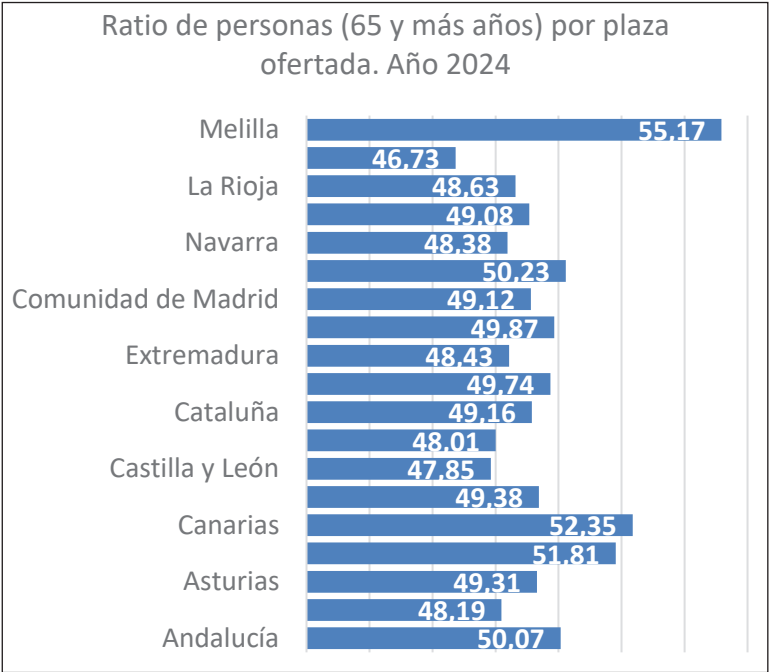


Gráfico 16 Ratios de personas por plaza asignada al Programa de Termalismo Social del IMSERSO
Fuente: Elaboración propia con los datos del INE y programa de Termalismo

Llegamos a la última parte del análisis, en la que se estima un análisis del presupuesto destinado para el Imserso, es por ello, que partiremos de los valores entre los años 2013-2023 y a partir de estos, extrapolaremos los valores futuros hasta 2026.

De esta forma construiremos unas funciones, a los efectos de obtener la previsible tendencia. La dependencia estadística es una relación entre variables tal que, si conocemos los valores que adquieren las variables independientes se puede llegar a observar una cierta tendencia de valores futuros, aunque nunca con toda la certeza o exactitud. Una vez vista la estructura de la señalada la finalidad u objetivo de la regresión poder asignar qué valor adquirirá la variable Y cuando conocemos que toma un valor dado para la variable X (para las variables X1, X2, ..., Xn).

Representando gráficamente los valores del presupuesto para los años 2013-2023 y realizando un ajuste mediante una regresión polinómica de Grado 2 nos quedaría:

86

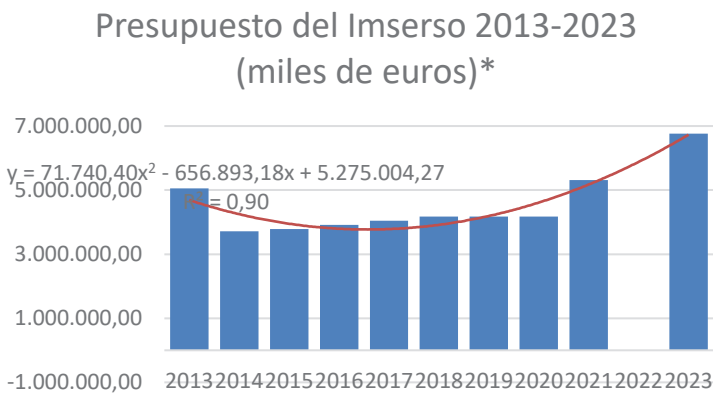


Gráfico 16. Presupuesto IMSERO (2013-2023)
Fuente: Elaboración propia con los datos del Imsero
*datos no disponibles para el año 2022

Con la fórmula obtenida en el gráfico anterior, podemos establecer los valores previstos para los próximos años:

2024	2025	2026
7.722.903,71	8.859.520,53	10.139.618,15

Tabla 12. Valores previstos para el 2023
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la previsión la tendencia continúa igual que en años anteriores, con un ligero aumento del presupuesto en cada año.

Conclusiones

A la vista de los datos, y de acuerdo con la realidad señalada, de una población progresivamente envejecida, podría ser el momento de reabrir determinados balnearios, que se encuentran ahora mismo en estado de abandono. Además, se ha observado, no solamente una desigual distribución de la población en España, sino también una

distribución muy desigual de las plazas del Programa de Termalismo Social del IMSERSO entre las diferentes regiones.

En un contexto de cambio social tan importante y de tendencia a sociedades hipereenvejecidas, en el marco de los países desarrollados, puede ser el contexto óptimo para potenciar el Programa de Termalismo Social del IMSERSO, que supone una prestación sociosanitaria de primer orden y que fomenta el envejecimiento activo. 87

Además, tal y como se señala en los distintos informes consultados (INE, BBVA, Banco de España, etc.) y tal y como refiere la doctrina nos encontramos en una situación en la que, previsiblemente, irá creciendo las tasas de envejecimiento, con el incremento necesario (derivado de esta coyuntura) de las tasas de dependencia. Resulta absolutamente esencial que, en el marco de una sociedad envejecida, como es el caso de la española (con un contexto demográfico que comparte con el resto de países de Europa y de la Unión Europea) se potencien al máximo todos los programas que supongan una prestación sociosanitaria, como es el caso del Programa de Termalismo Social del IMSERSO.

Bibliografía

Banco de España. (2019). Consecuencias económicas de los cambios demográficos. En Banco de España (Ed.), *Informe Anual 2018*, pp. 225-272. Servicio de Publicaciones del Banco de España.

Banco de España. (2023). Retos y oportunidades para crecer y converger con la Unión Económica y Monetaria de manera robusta y sostenible. En Banco de España (Ed.), *Informe Anual 2022*, pp. 78-150. Servicio de Publicaciones del Banco de España.

Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) (2023). Resolución de 27 de noviembre de 2023, del Instituto de Mayores y Servicios Sociales, por la que se convocan plazas para pensionistas que deseen participar en el Programa de Termalismo. España. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-24757

Cuadrado, P., e Izquierdo, M. (2019). Una estimación del efecto de los cambios previstos en la estructura demográfica sobre la participación laboral. En Banco de España (Ed.) *La evolución del empleo y del paro en el primer trimestre de 2019, según la Encuesta de Población Activa*. Boletín Económico - Banco de España, 2/2019. Notas Económicas.

Catalán, A. y J. Maudos (2023). *Dimensiones económicas de la longevidad. Evidencia del caso español*. Bilbao: Fundación BBVA.

Expansión. España. Gasto Público en salud. España (2022). Recuperado de: <https://www.datosmacro.com/estado/gasto/salud/espana>

Fundación BBVA e IVIE (2023). Documentos divulgativos sobre envejecimiento. Recuperado de: <https://www.fbbva.es/esenciales/fundacion-bbva-ivie-2023/>

IMSERSO (2021). Programa de Termalismo del Imserso. Temporada 2024. Recuperado de: <https://imserso.es>

IMSERSO (2022). Programa de Termalismo del Imserso. Temporada 2024. Recuperado de: <https://imserso.es>

IMSERSO (2023). Programa de Termalismo del Imserso. Temporada 2024. Recuperado de: <https://imserso.es>

IMSERSO (2024). Programa de Termalismo del Imserso. Temporada 2024. Recuperado de: <https://imserso.es/espacio-mayores/envejecimiento-activo/programa-termalismo-imserso>

88 Instituto Nacional de Estadística (2020). Una población envejecida La proporción de mayores de 80 años casi se duplicó entre 2001 y 2020. Recuperado de: https://www.ine.es/prodyser/demografia_UE/bloc-1c.html?lang=es

Ministerio de Sanidad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud (2022). Años anteriores. Madrid. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Sanidad. Recuperado de: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNSAnosanteriores.htm>

Eje 01 Actividad turística y agua

Tourism in the amazon: planning and public policies

89

Marina Castro Barbosa⁶, Haroldo de Sá Medeiros⁷, Sandra da Cruz Garcia⁸, José Manuel Dias Lopes⁹

Resumo

The article discusses the legal and normative framework that supports conservation units in Brazil, with a focus on the development of sustainable tourism, particularly in the Northern region and the state of Rondônia. The overall objective is to analyze the legal structure that promotes environmental protection and how it integrates with tourism development, highlighting public policies and government actions aimed at harmonizing these two areas. The methodology employed includes a bibliographic and documentary review of the main federal and state laws, decrees, and programs, emphasizing initiatives that encourage sustainable tourism in protected areas. The study focuses on the analysis of documents such as the Federal Constitution, Law No. 11,771/2008, the Tourism Regionalization Program, and the National Strategic Plan for Protected Areas, among others, to understand the evolution of public policies in this context. The conclusion underscores the importance of a solid legal foundation for the development of sustainable tourism, ensuring the preservation of natural areas. The analyzed laws and programs provide fundamental guidelines for integrating environmental preservation efforts with the growth of the tourism sector, thereby promoting balanced and responsible socio- economic development.

Keywords: Tourism Development, Public Policy, Planning, Regionalization, Amazônia.

6 marina@unir.br. Universidade Federal de Rondônia/Brasil

7 haroldo.medeiros@unir.br. Professor Dr. Universidade Federal de Rondônia/Brasil

8 sandra@unir.br. Professora Dra. Universidade Federal de Rondônia/Brasil

9 diaslopes@iseg.ulisboa.pt. Professor Dr. ISEG/ULisboa

Introduction

90 Agrarian conflicts are a significant and concerning presence in the Brazilian Amazonian states, considering the unique history of the region's formation and colonization. The increased migration flow, initiated in the 1970s to the then-territory, was encouraged by the Federal Government and facilitated by the opening of the BR-364 highway and the implementation of settlement projects coordinated by the National Institute of Colonization and Agrarian Reform (INCRA). This led to a classic case of explosive deforestation associated with road construction and subsequent occupation by agriculture and livestock.

As deforestation advanced in the Amazon region, particularly in the so-called "Arc of Fire," driven mainly by agricultural interests in expanding commodity production, environmental poverty increased due to the destruction of the Amazon biome. This resulted in social losses from the elimination of areas designated for family farming, a true generator of food, and a decrease in employment, as primary production, which adds national wealth, is a promoter of economic development in a region.

An example of the dismantling of an environmental preservation policy occurred in 2021 in the State of Rondônia. Through Bill No. 80, the boundaries of the Jaci-Paraná Extractive Reserve and the Guajará-Mirim State Park were reduced by approximately 169,000 and 50,000 hectares, respectively. The state government succumbed to pressure from the regional agribusiness sector and the state legislature, leading to the enactment of Law No. 1,089/2021, which went against the environmental interests of the region.

These developments, which negatively impact global conservation efforts to which Brazil has committed, highlight that other important factor for biodiversity preservation in Rondônia still exist, such as tourism. However, there are deficient conditions in basic infrastructure, a low availability of quality services for tourists in the state, and few paved roads, which hinder and limit regional growth. These issues present obstacles that can make tourism more expensive and less competitive compared to other Amazonian regions, which have similar ecosystems but are better equipped and structured to receive tourists (PDES-RO, 2013-2030).

Lemos et al. (2021) emphasize the importance of protected areas from their initial perception, focusing on the concern for biodiversity, particularly regarding fauna, flora, and water resources. However, the conception of this theme has been marked by a dichotomy between the need for environmental preservation and the economic development of a region. This situation arises from the distinct poles of preservationism, or environmentalism, and socio-environmental development.

From a critical perspective on the public policies implemented in Brazil concerning the conservation of Brazilian biodiversity, Prates and Irving (2015) indicate the existence of an extensive legal framework consisting of laws and decrees that do not always

align with each other. Therefore, this article aimed to analyze the legal structure that promotes environmental protection and how it integrates with tourism development, highlighting the public policies and government actions that seek to harmonize these two areas.

91

Methodology

The methodology used includes a bibliographic and documentary review of the main federal and state laws, decrees, and programs, highlighting initiatives that encourage sustainable tourism in protected areas. A survey was conducted using the bibliographic database of the State Government, as part of Process No. 0038.508234/2019-91 – SEI No. 9595750, along with legal documents (Creation Law, Decrees, and Ordinances) related to the Guajará-Mirim State Park (PEGM) and the tourism context. These resources were essential to guide the identification of public actors involved in the planning process for implementing tourism in the Guajará-Mirim State Park.

The bibliographic survey addressed the nuances and meanings attributed to the relationship between society and nature in the current context, with the ultimate goal of exploring tourism within Conservation Units in Brazil. Reference articles were researched in the following databases: Google Scholar, Annual Reviews, Scopus (Elsevier), and the Scientific Electronic Library Online (SciELO); books on tourism in Brazilian regions and Conservation Units; government websites across the three public spheres: MTUR, MMA, IBAMA, ICMBIO, and the Government of Rondônia – SEDAM and SETUR; the Nova Mamoré-RO municipal government website; and successful case studies reported in dissertations and theses that discuss tourism as a promoter of regional development.

The documents deemed valid for the research highlighted the measures taken by state authorities to establish, regulate, standardize, and promote the PEGM, creating more favorable conditions for developing tourism activities permitted in National Parks. These documents outline the regulatory framework necessary for preserving protected areas and nature, such as the PEGM creation law, the SNUC establishment law, the National Tourism Policy implementation law, the State Tourism Policy law, plans and programs, decrees, ordinances, and normative instructions. This normative framework supported state and municipal management decisions to promote tourism in the region.

To compile the analysis of the research results, the document identification phase included articles and publications that chronologically integrate the theoretical framework and support state and municipal management in decision-making processes to promote tourism in the region. To better explain the chronology of the documents identified during the research conducted between 2020 and 2023, the data were categorized into three distinct and complementary blocks: Block 1

presents the laws, decrees, and governmental ordinances that support management decisions for the composition of governmental programs and plans described in Block 2; Block 3 identifies news articles from public websites related to the plans and programs described in Block 2.

- Block 1 – Laws, Decrees, and Government Ordinances – Sources from the State and Federal Government and Government of Rondônia website (Decree No. 4575, March 23, 1990; Law No. 700, December 27, 1996; Law No. 1144, December 12, 2002; Decree No. 18,641, February 25, 2014; Law No. 3317, February 27, 2014; Decree No. 21,624, February 13, 2017; Ordinance No. 57/2019/Setur-Ctur, November 13, 2019; Complementary Law No. 1,089, May 20, 2021; SEDAM – Normative Instruction No. 002, July 14, 2011; Ordinance No. 15, February 5, 2021; Law No. 5,093, August 24, 2021; Process SEI/RO No. 0038.508234/2019-91; Complementary Law No. 910-GP/2012, December 20, 2012; Law No. 835, GP/2011, October 28, 2011 – Nova Mamoré City Hall); Federal Government website (Decree No. 84,017, September 21, 1979; Law No. 9,985, July 18, 2000; Decree No. 5,758, April 13, 2006; PDES-RO 2015/2030; MTUR – Resolution No. 07, May 28, 2020; Ordinance MTUR No. 41, November 24, 2021).
- Block 2 – Government Plans and Programs – Government Sources: Convention on Biological Diversity – CBD, 2000; National Strategic Plan for Protected Areas – PNAP, 2006; Guidelines for Visitation in Conservation Units, 2006; MMA – National Report on Protected Areas in Brazil, 2007; MTUR – National Tourism Plan – 2007/2010 and 2013/2016; Tourism in Parks Program, 2008; Law No. 11,771, September 17, 2008; MMA – Sustainable Amazon Plan/2008; MTUR – Regionalization of Tourism Program
 - Fundamental Content/2007 and Guidelines/2013; MTUR – Ecotourism: Basic Guidelines/2010; IBGE – Number of Federal Conservation Units/Units, 2012; IBGE – Sustainable Development Indicators, Brazil, 2015; Guajará-Mirim State Park Management Plan, 2016; MTUR – Strategic Institutional Plan, 2020; ICMBIO – Community-Based Tourism – Principles and Guidelines, 2018; MTUR – National Tourism Plan (2018-2022).
- Block 3 – News – Media Sources: Amazonas: A Consolidated Tourist Destination, accessed on 05/31/2022; Rondônia Government Creates Tourist Police, accessed on 05/31/2022.

To classify and evaluate the credibility of the listed documents, as well as to analyze them, the guidelines of Cellard (2008, p. 296ss) were followed, emphasizing the chronology of each document to facilitate understanding of its scope and legal coverage. When selecting documents, efforts were made to include records with any direct or indirect relevance to the Amazon or tou-

alism development in the state of Rondônia, which were considered pertinent to the topic. Credibility was attributed to the source, ensuring the reliability of the content discussed.

93

Results

To ensure the care and protection of Brazil's natural spaces, laws and decrees support actions and programs that promote environmental preservation, bringing together public institutions from all three levels of government for this purpose.

The Federal Constitution, which is the Magna Carta of federal laws, was promulgated in 1988. Its Article 180 states that federal entities – the Union, States, Federal District, and Municipalities – are responsible for promoting and encouraging tourism as a factor for social and economic development in each region (Brazil, 1988).

In 1998, the Program for the Development of Ecotourism in the Legal Amazon (PROECOTUR) was established by the Ministry of the Environment as a structural action to promote tourism in the Legal Amazon. The program, resulting from an agreement between the Brazilian government and the Inter-American Development Bank (IDB), was created to establish the necessary conditions for the nine states of the Legal Amazon to prepare to manage, responsibly and efficiently, the development of ecotourism in their natural areas.

In 2007, the Ministry of Tourism introduced new strategies to consolidate tourism in Brazil through the National Program for the Municipalization of Tourism (PNMT). Its first edition covered the period 2007/2010, during which PNMT adopted the strategy of promoting inclusive travel as a tool for planning and management, considering tourism as a driver of development and job and income generation in the country.

The 2013-2016 edition of PNMT presented strategic guidelines for the development of the activity in the coming years. It defined the sector's contributions to economic and social development and poverty eradication, as well as the guidelines for the development of Brazilian tourism, which include participation and dialogue with society; generating employment and entrepreneurship opportunities; encouraging innovation and knowledge; and regionalization as a territorial and institutional approach to planning.

Law No. 11.771/2008 – National Tourism Policy – in its Article 1, establishes rules regarding the National Tourism Policy and defines federal-level responsibilities for planning, developing, and promoting the tourism sector.

Article 4 deals with the National Tourism Policy, governed by a set of laws and regulations focused on sector planning and regulation, and by guidelines, goals, and programs defined in the National Tourism Plan (PNT) established by the Federal Government (Brazil, 2008).

94

Article 6 explicitly outlines two objectives of the National Tourism Policy, which are of utmost importance for this research, as they encourage Brazilian federative units to promote regional sustainability: (...) VI - Promote, decentralize, and regionalize tourism, encouraging States, the Federal District, and Municipalities to plan their territories and tourism activities in a sustainable and safe manner, including inter-regionally, with the involvement and active participation of host communities in the benefits arising from the economic activity; (...) XX - Implement the production, systematization, and exchange of statistical data and information related to tourism activities and enterprises in the country, integrating universities and public and private research institutes in the analysis of these data, seeking to improve the quality and credibility of statistical reports on the Brazilian tourism sector.

Sole Paragraph. In the case of conservation units, tourism will be developed in accordance with its creation objectives and the provisions in the unit's management plan. (Brazil, 2008)

Regarding the Tourism Regionalization Program – Guidelines, from MTUR (2013), the document addresses the Guidelines and is presented as a national guiding axis, with the purpose of promoting the interaction of actions with other programs and sectors forming the decentralized tourism management.

In 2016, the Tourism and Sustainability Guide was launched by the Ministry of Tourism to disseminate knowledge and sustainability practices that can be replicated in enterprises, generating positive returns in one or more of the economic, social, and environmental aspects. This work was based on four principles for sustainable development, essential for the Tourism Regionalization Program.

The principles integrate actions and need to be planned jointly, ensuring that environmental sustainability maintains ecological processes; sociocultural sustainability preserves local culture and moral values; economic sustainability ensures economically effective development; and political-institutional sustainability ensures the solidity and continuity of partnerships and commitments among various agents and government agencies at all levels and in civil society.

In 2018, the Principles and Guidelines for Community-Based Tourism in Conservation Units (ICMBIO) were developed, presenting Community-Based Tourism (TBC) as a visitation management model led by the local community, where benefits are real and collective, promoting intercultural experience, quality of life, and the appreciation of history and culture of these populations, as well as sustainable recreational and educational use of the conservation unit's natural resources.

Ordinance MTUR No. 041/2021 updates and consolidates the guidelines of the Tourism Regionalization Program and presents the Categorization of Municipalities on the Brazilian Tourism Map, establishing criteria, guidelines, commitments, and procedures for its composition.

In 2021, the Tourism Regionalization Program and the Categorization of Municipalities on the Brazilian Tourism Map aimed to converge and articulate actions of the Ministry of Tourism and public policies across public spheres, focusing on the management, structuring, and promotion of tourism in Brazil, in a regionalized and decentralized manner, aligned with the principles of the National Tourism Policy established by Law No. 11.771/2008.

Ordinance No. 57/2019/SETUR-CTUR addresses the Tourism Regionalization Map in Rondônia and establishes the state's tourism poles, as follows: POLO I – Madeira Mamoré; POLO II – Vale do Jamari; POLO III – Rota das Águas; POLO IV – Rios de Rondon; POLO V – Príncipe da Beira; POLO VI – Vale do Guaporé; POLO VII – Zona da Mata. This ordinance delegated to SETUR the adaptation of actions to promote regionalized tourism in Rondônia, as shown in the following image:



Image 1. Map of Tourism Poles in the State of Rondônia
Source: Government of Rondônia – SETUR News (2017)

To better coordinate tourism promotion actions in the State of Rondônia, Complementary Law No. 1.031/2019 was approved, which reestablished the State Tourism Council of Rondônia as a consultative and propositional body, linked to SETUR, with the aim of proposing actions and providing support for formulating the state's tourism development policy.

In alignment with the guidelines set forth by the Federal Government, which treats tourism as a means of promoting cultural and social development of a region, the State Government instituted Law No. 5.093/2021, which addresses the State Tourism Policy and aims to implement mechanisms for planning, developing, and fostering the tourism sector, recognizing the activity as significantly important for the economic and social development of the state of Rondônia.

When addressing issues related to Conservation Units, it is important to revisit their origins and contextualize the legal support across the three public spheres to understand the limits and possibilities of constituting environmental protection actions and programs.

Decree No. 8.4017/1979 approves the Regulation of Brazilian National Parks, supporting environmental protection and conservation actions through the following articles:

Art. 7º - The Management Plan shall detail the zoning of the entire National Park, which may, depending on the case, include the following characteristic zones, in whole or in part: (...) II - Primitive Zone - This is an area with minimal or no human intervention, containing species of flora and fauna or natural phenomena of significant scientific value. It should possess the characteristics of a transition zone between the Intangible Zone and the Extensive Use Zone. The general management objective is to preserve the natural environment while facilitating scientific research, environmental education, and providing primitive forms of recreation. (...) IV - Intensive Use Zone - This consists of natural or human-altered areas. The environment is maintained as close to natural as possible and should include visitor centers, museums, and other facilities and services. The general management objective is to facilitate intensive recreation and environmental education in harmony with the environment. (...)

In 1981, Law No. 6.938/81 was approved, which established the National Environmental Policy, including in Article 2, item I, the following principle: "government action in maintaining ecological balance, considering the environment as a public asset that must be ensured and protected, taking into account collective use" (Brazil, 1981).

In 1988, the Federal Constitution of Brazil was promulgated, which in Article 225 provides that "everyone has the right to an ecologically balanced environment, a common good essential to a healthy quality of life, imposing on the government and

the community the duty to defend and preserve it for present and future generations" (Brazil, 1988).

Subsequently, Decree No. 99.274/1990, dated June 6, 1990, defined the National Environmental Policy, regulating its effective execution at various levels of Brazilian government, affirming in Article 1, item II, "to protect representative areas of ecosystems by establishing conservation and ecological preservation units" (Brazil, 1990). 97

Decree No. 4.340/2002 was established to regulate the articles of Law No. 9.985/2000 (SNUC) related to the following topics: creation of conservation units, definition of the subsoil and airspace boundaries of the conservation unit, creation and functioning of conservation unit mosaics, management plans, functioning of advisory and deliberative councils, shared management with civil society organizations of public interest, authorization for the exploration of goods and services in conservation units, among others.

It is important to highlight an addition of data from the National Report on Protected Areas in Brazil, produced by the Ministry of the Environment (MMA), which presented the conceptual evolution from Santa Marta to Durban, reporting that in 1997, in Santa Marta, Colombia, where the first Latin American Congress on Parks and Other Protected Areas took place, a commitment was made to provide sufficient conditions to ensure that 10% of the national territories of the event participants were preserved through protected areas. This approach was expanded in Durban, South Africa, in 2003, with the expansion of the movement beyond borders, marked by discussions on the importance of protected areas for the sustainable development of countries, which could no longer be treated as isolated spaces from local reality. Public policy efforts should focus on creating sustainable development and biodiversity preservation programs, involving social participation and local development.

Based on this premise, some Key Targets were established to guide actions for the effectiveness of programs, including: Key Target 1 – specific measures to improve the contribution of protected areas to biological diversity conservation; Key Target 3 – measures will be adopted to ensure that protected areas contribute to poverty reduction and that it is not exacerbated; Key Target 8 – all existing and future protected areas will be managed and established in full compliance with the rights of indigenous peoples, nomads, and local communities; Key Target 9 – indigenous peoples and local communities will be represented in the management of protected areas by elected representatives, proportionate to their rights and interests; and Key Target 13 – effective governance systems for protected areas will be established in all countries. With this roadmap of targets to fulfill the commitment to preserve protected areas, the National Strategic Plan for Protected Areas (PNAP) was developed and approved in April 2006.

Decree No. 5.758/2006, which established the National Strategic Plan for Protected Areas (PNAP), addresses the principles and guidelines that guide actions to promote the protection of protected areas, including the following principles: (...) XII - fair and equitable distribution of the costs and benefits derived from nature conservation, contributing to improved quality of life, poverty eradication, and reduction of regional inequalities; XIII - development of sustainable use potentials of protected areas; XIV

recognition and promotion of different forms of knowledge and sustainable natural resource management practices; XV - environmental sustainability as a premise of national development; XVI - cooperation between the Union, States, Federal District, and Municipalities for the establishment and management of conservation units; XVII harmonization with public policies on land use planning and sustainable regional development; XVIII - agreement and coordination of the establishment and management actions of protected areas with various segments of society; (...)

As part of the Strategic Plan, some general and specific objectives deserve mention, such as Thematic Axis 3 – Planning, Strengthening, and Management, item 3.1 – general objective: to establish and strengthen the federal, district, state, and municipal components of SNUC, and one of the specific objectives in item n – to establish an understanding agenda with government sectors across all three levels of government to harmonize federal, state, and municipal conservation unit systems in various sectoral land use plans; the regulation of preservation areas, treated in item 3.2 – to improve planning and management of SNUC; specific objectives in item f – to complete the land regularization processes for all conservation units within environmental agencies; and ratification of action strategies, with items s, t, and u clearly outlining the path to be followed for the land legalization of the Conservation Unit: (...)

s) establish mechanisms and priorities for land regularization of conservation units; t) conduct land surveys and promote expropriation or transfer of properties within the boundaries of conservation units with relevant authorities; u) develop, revise, and implement management plans for conservation units; (...).

The aforementioned constitutes the legal foundation supporting environmental protection laws in Brazil, selected as the basis for this research at the federal level, considering that regional development through tourism is linked to laws that protect the environment. At the state level, legal documents derived from federal legislation were identified, guiding environmental protection actions in the State of Rondônia, such as Decree No. 4.575, dated March 23, 1990, which creates the Guajará-Mirim State Park, located in the municipalities of Guajará-Mirim and, at the time, Vila Nova do Mamoré, now the municipality of Nova Mamoré, which is the subject of this research.

It is also important to highlight Normative Instruction No. 002, dated July 14, 2011, in which the Government of the State of Rondônia regulates and standardizes the procedures for issuing research licenses for scientific activities in State Conservation Units of Integral Protection and Sustainable Use.

99

As an emergency measure, due to a major flood in 2014 that isolated the municipalities of Nova Mamoré, Guajará-Mirim, and access to the state of Acre, urgent measures were adopted. First, Decree No. 18.641, dated February 25, 2014, authorized the opening of the road between Nova Dimensão and Jacinópolis, cutting through part of PEGM, creating a new route connecting BR 364 to the park region. Subsequently, the action was legalized through necessary regulations, namely: Law No. 3.317, dated February 27, 2014, and Complementary Law No. 762, dated the same date, which set norms to ensure the protection of conservation units located in strategic areas, subject to the opening and installation of automotive roads known as park roads, aiming to reduce environmental impacts while promoting economically and ecologically sustainable development.

As part of the regulation of park road use, Special Ordinance No. 331/GAB/SEDAM, dated November 16, 2015, presented norms to be adjusted and incorporated into the Management Plan of the Park, which was then in the final stages of development.

In 2015, the State Government of Rondônia presented the State Sustainable Development Plan of Rondônia (PDES), valid for the period 2015/2030, stating that “many natural attractions with the potential to attract tourists from more distant national and international centers are located in Conservation Units.”

The PDES also identifies as the 6th specific objective of the plan the promotion and appreciation of the state’s territorial diversity and environment, favoring development through regional opportunities and potential, addressing historical differences, aligned with environmental sustainability and green economy principles.

In 2016, to comply with the National Strategic Plan for Protected Areas (PNAP) – approved by Decree No. 5.758/2006, which includes in item u the need to develop, revise, and implement management plans for conservation units as a priority for the regulation of preservation areas and improvement of SNUC management planning – the Management Plan for the Guajará-Mirim State Park (PEGM) was presented.

In 2017, the State Government established guidelines for public use of the state parks of Rondônia through Decree No. 21.624/2017, which in Article 2 permits public use for adventure tourism, ecological tourism, and other recreational, sports, and tourist activities that promote the attractions of the state parks.

This overview of the normative aspects supporting environmental protection and orderly facilitation of these spaces for tourism activities reflects an intention towards awareness and preservation of Brazilian natural spaces, especially in the Amazon.

It also provides legal foundations for other agencies across the three government levels that align with the intention to promote sustainable tourism throughout Brazil.

100

Considerations

The analysis of the legal foundations supporting environmental preservation and tourism development in Brazil reveals the complexity and importance of these normative structures in ensuring the protection of natural spaces, especially in sensitive regions like the Amazon. The Federal Constitution of 1988 establishes the fundamental guidelines for promoting tourism as a vector of social and economic development while ensuring environmental protection as a collective right. This duality between preservation and development is one of the main challenges faced by public policies in the country.

Programs such as PROECOTUR, created in 1998, and the National Program for the Municipalization of Tourism (PNMT), launched in 2007, exemplify the federal government's efforts to reconcile tourism growth with environmental conservation. These programs not only boost the local economy through sustainable tourism but also raise awareness about the importance of preserving natural resources. The strategies outlined by PNMT, especially in its 2013-2016 editions, reinforce the need for an integrated and regionalized approach that involves active participation from local communities and promotes sustainable entrepreneurship.

Law No. 11.771/2008, which establishes the National Tourism Policy, plays a central role in organizing and regulating the sector, defining clear guidelines for tourism planning and development in line with sustainability principles. This law highlights the importance of regionalization and decentralization as ways to promote tourism safely and sustainably, respecting the particularities of each region and involving host communities in the benefits generated by tourism activities.

At the state level, the example of Rondônia illustrates how federal policies are adapted and implemented locally. The creation of tourism hubs through Decree No. 57/2019/SETUR-CTUR and the reestablishment of the State Tourism Council of Rondônia demonstrate the state's commitment to developing tourism in a structured and sustainable manner. Additionally, the Sustainable State Development Plan of Rondônia (PDES) reinforces the connection between environmental protection and tourism, recognizing the potential of Conservation Units as valuable tourism attractions.

The regulation of park-road usage and the development of management plans for Conservation Units, such as the Guajará-Mirim State Park, are concrete examples of how territorial management can be integrated with sustainable tourism. These initiatives show that, when well-planned, environmental preservation actions can coexist with tourism development, benefiting both the economy and the environment.

References

- Brazil. (2000). *Law No. 9,985, July 18, 2000*.
- Government of the State of Rondônia. (1990). *State Decree No. 4575 of March 23, 1990*. Creates the Guajará-Mirim State Park in the municipalities of Guajará-Mirim and Vila Nova do Mamoré, State of Rondônia, and other measures. Government. Porto Velho. Available at: <http://cuc.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Decreto-de-Cria%C3%A7%C3%A3o.pdf> Accessed on April 28, 2022.
- Government of the State of Rondônia. (1995). *State Secretary of Planning and General Coordination. State Secretary of Environmental Development. Natural Resources Management Plan for Rondônia. United Nations Development Programme. Rapid Ecological Assessment of Guajará-Mirim State Park. Technical Report*. Porto Velho.
- Government of the State of Rondônia. (1996). *State Secretary of Planning and General Coordination. Agricultural and Forest Plan of Rondônia. Emergency Action Plan for Guajará-Mirim State Park. Technical Report*. Porto Velho.
- Government of the State of Rondônia. (1996b). *State Law 700 of December 27, 1996*. Defines the boundaries of the Guajará-Mirim State Park, located in the municipalities of Guajará-Mirim and Nova do Mamoré, State of Rondônia, created by State Decree No. 4575 of March 23, 1990, and other provisions. Government. Porto Velho. Available at: <http://cuc.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Lei-n%C2%BA-700-de-1996.pdf> Accessed on April 28, 2022.
- Government of the State of Rondônia. (1998). *State Secretary of Planning and General Coordination. Special Projects Coordination. Planaflores. Conservation Units of Rondônia: Final Report. Technical Report*. Porto Velho.
- Government of the State of Rondônia. (2002). *Decree-Law No. 1,144 of December 12, 2002*. Establishes the State System of Conservation Units of Rondônia - SEUC/RO and other provisions. Government. Porto Velho.
- Government of the State of Rondônia. (2016). *State Secretary of Environmental Development. Conservation Units Coordination. Management Plan for Guajará-Mirim State Park. Technical Report*. Porto Velho.
- Government of the State of Rondônia. (2017). *Decree No. 21,624 of February 13, 2017*. Establishes guidelines for public use of State Parks and other provisions. Government. Porto Velho. Available at: <http://cuc.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Decreto-de-uso-p%C3%BAblico-Utiliza%C3%A7%C3%A3o-Parques-Estaduais.pdf> Accessed on April 28, 2022.
- Government of the State of Rondônia. (2022). *“Viva Rondônia” reaches Vilhena, Cacoal, Alta Floresta, Ouro Preto, and Jaru to strengthen tourism*. Available at: <https://rondonia.ro.gov.br/viva-rondonia-chega-a-vilhena-cacoal-alta-floresta-ouro-preto-e-jaru-para-fortalecer-o-turismo/>
- Government of the State of Rondônia. (2022). *Government creates tourist police*. Available at: <https://rondonia.ro.gov.br/governo-cria-policia-turistica/> Accessed on April 20, 2022.
- IBGE. (2015). *Sustainable development indicators*. Coordination of Natural Resources and Environmental Studies and Coordination of Geography. IBGE. (Studies and Research. Geographic Information, ISSN 1517-1450; No. 10).
- ICMBio. (2017). *GT-TBC (Ordinance No. 232, May 11, 2016) - Principles and Guidelines 2018*.
- Lemos, E. B., de Souza Filho, T. A., & de Sá Medeiros, H. (2021). *Weak ties in Brazilian Amazon Conservation Units: A systematic review*. Amazonian Administration and Business Journal, 13(1), 208-224.

Ministry of the Environment. (2006). *Guidelines for visitation in conservation units*. Brasília.

Available at: http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/livro.pdf Accessed on April 27, 2022.

102 Ministry of the Environment. (2022). *Panel on Brazilian Conservation Units*. Available at: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGNmMGY3NGMtNWZlOC00ZmRmLWExZWItNTNiNDhkZDg0MmY4IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBlNyJ9&pageName=ReportSection0a112a2a9e0cf52a827> Accessed on May 20, 2022.

Ministry of Tourism. (2013). *National Tourism Policies Secretariat. Tourism Regionalization Program – Guidelines (2011-2014)*.

Ministry of Tourism. (2022). *Legal Amazon as a consolidated tourist destination*. Available at: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/amazonia-legal-como-destino-turistico-consolidado> Accessed on May 31, 2022.

Prates, A. P. L., & Irving, M. de A. (2015). *Biodiversity conservation and public policies for protected areas in Brazil: Challenges and trends from the origin of the CBD to the Aichi Targets*. Brazilian Journal of Public Policies, 5(1).

Eje 01 Actividad turística y agua

Perspectivas para el desarrollo del turismo en una reserva extractivista de la amazonía brasileña

Perspectives for tourism development in an extractive reserve in the brazilian amazon

Sandra da Cruz Garcia¹⁰, Haroldo de Sá Medeiros¹¹, José Manuel Dias Lopes¹²

Resumen

El estado de Rondônia, ubicado en el noroeste de Brasil, cuenta con 49 Unidades de Conservación (UC's), lo que representa el 23% de todo su territorio. Entre ellas se encuentra la Reserva Extractivista del Lago do Cuniã, localizada en la capital, Porto Velho, pero a 130 km del centro urbano. En la reserva existen 5 núcleos habitacionales, habitados por alrededor de 400 personas que viven de la agricultura extractivista, pesca, pequeños artesanatos y manejo de caimanes. El turismo sostenible está entre los planes de las comunidades, que, junto con investigadores de la Universidad Federal de Rondônia y la alcaldía, están explorando las posibilidades. El objetivo de este trabajo es presentar las ventajas de la planificación turística en áreas de reservas extractivistas, a través de la investigación de la infraestructura local, las demandas, expectativas y el conocimiento de sostenibilidad de las comunidades, relacionadas con los atractivos naturales existentes en el lugar, señalando cuáles son las condiciones necesarias para la planificación de futuras actividades turísticas en la zona. En la metodología se utilizan entrevistas semi-estructuradas con los residentes de las comunidades, tales como agroextractivistas, artesanos, comerciantes, empre-

10 Sandra da Cruz Garcia. Profesora doctora del máster en administración de la Universidad Federal de Rondônia, Brasil. Email: sandra@unir.br. Responsable

11 Haroldo de Sá Medeiros. Profesor doctor del máster en administración de la Universidad Federal de Rondônia, Brasil. Email: haroldo.medeiros@unir.br

12 José Manoel Dias Lopes. Profesor doctor de ISEG. Universidad de Lisboa. Email: diaslopes@iseg.ulisboa.pt

sarios, navegantes, pescadores, manejadores de caimanes, entre otros. También se realizan entrevistas con funcionarios públicos de las áreas de medio ambiente, salud, producción agroextractivista y navegación. Se emplea la observación directa intensiva a través de la convivencia y conversaciones informales con los comunitarios, utilizando únicamente grabaciones a través de teléfonos móviles. Además, se llevan a cabo visitas técnicas a los puntos y rutas en la selva con potencial turístico. Para el desarrollo turístico de la Reserva del Lago do Cuniã, se destaca la mejora de la infraestructura, incluyendo el acceso al lugar, la atención y la comunicación de calidad.

Palabras clave: Turismo. Unidades de Conservación. Amazonía. Brasil

Abstract

The state of Rondônia, located in northwestern Brazil, has 49 Conservation Units (UCs), which account for 23% of its entire territory. Among these is the Cuniã Lake Extractive Reserve, situated in the capital, Porto Velho, but 130 km from the urban center. The reserve hosts five residential nuclei, inhabited by around 400 people who rely on extractive agriculture, fishing, small crafts, and alligator management for their livelihoods. Sustainable tourism is among the community plans, and together with researchers from the Federal University of Rondônia and the local government, they are exploring the possibilities. This study aims to present the advantages of tourism planning in extractive reserve areas by investigating the local infrastructure, demands, expectations, and sustainability knowledge of the communities in relation to the existing natural attractions in the area, identifying the necessary conditions for planning future tourism activities. The methodology includes semi-structured interviews with community residents, such as agro-extractivists, artisans, merchants, business owners, navigators, fishermen, and alligator managers, among others. Interviews are also conducted with public officials in the areas of environment, health, agro-extractive production, and navigation. The research utilizes intensive direct observation through informal conversations with community members, recorded using mobile devices. Additionally, technical visits are made to points and routes in the forest with tourism potential. For the tourism development of the Cuniã Lake Reserve, emphasis is placed on improving infrastructure, including access to the site, quality services, and communication.

Keywords: Tourism. Conservation Units. Amazon. Brazil. Parte superior do formulário
Parte inferior do formulário

Introducción

La belleza de la Región Amazónica es incomparable. Su biodiversidad guarda secretos que solo las comunidades tradicionales locales conocen. Por ello, la preservación debe ser el lema de toda y cualquier planificación turística local. Este patrimonio natural representa uno de los más significativos del planeta.

El estado de Rondônia, ubicado en el noroeste de Brasil, alberga 49 Unidades de Conservación (UC's), lo que corresponde al 23% de todo su territorio, según Dozona et al. (2019). Entre las UCs, destaca la Reserva Extractivista (RESEX) del Lago do Cuniã, situada en la capital, Porto Velho, a unos 130 km del núcleo urbano principal. En esta localidad habitan alrededor de 400 personas, distribuidas en cinco núcleos, que viven de la agricultura extractivista, pesca, artesanía y manejo sostenible de caimanes.

Para fortalecer la preservación ambiental en las comunidades tradicionales, es necesario que estas áreas sean sostenibles y protegidas. Por lo tanto, el turismo sostenible emerge como una alternativa conveniente para armonizar la conservación ambiental y el desarrollo local. En este contexto, investigadores de la Universidad Federal de Rondônia y la alcaldía de Porto Velho, junto con las comunidades locales, investigaron las posibilidades de implementar el turismo sostenible en la región de la Reserva del Lago do Cuniã.

El presente estudio busca explorar las ventajas de la planificación turística en áreas de RESEX, examinando la infraestructura local, las demandas y expectativas de las comunidades, y su conocimiento sobre sostenibilidad. El análisis considera los atractivos naturales existentes y las condiciones necesarias para el desarrollo de futuras actividades turísticas, alineándose con los principios del ecoturismo, que buscan la conservación ambiental, el apoyo a las poblaciones locales y la promoción de la educación ambiental (Lopes y Garcia, 2024; Kinker, 2002).

2 Revisión de la Literatura

En esta sección se abordarán conceptos clave importantes para una mejor comprensión, tales como unidades de conservación, ecoturismo, turismo de base comunitaria y sostenibilidad, contextualizándolos en el escenario brasileño y en la literatura relevante.

1 Unidades de Conservación

Las Unidades de Conservación (UCs) son áreas protegidas creadas con el objetivo de conservar la biodiversidad y los recursos naturales, proporcionando un entorno seguro para la fauna y flora nativas y para las comunidades tradicionales. En Brasil, las Unidades de Conservación comenzaron a pensarse en la década de 1970. En

la década siguiente, la gestión de las UCs fue transferida al Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), que estableció los criterios y normas para la creación, implementación y gestión de las Unidades de Conservación. Aprobada en 1999 y sancionada en el año 2000, se trata, por tanto, de una conquista reciente.

Así, se percibe que las reservas extractivistas, desde su creación, tienen objetivos económicos para que haya un desarrollo turístico sostenible en la Resex del Lago do Cuniã. Son necesarias algunas iniciativas para incrementar las fuentes de trabajo e ingresos, las cuales deben gestionarse bajo principios de uso ordenado del territorio y respeto a la capacidad de carga de los ambientes.

En 2000, se sancionó la Ley del Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza (SNUC), que establece criterios y normas para la creación, implementación y gestión de las UCs (Brasil, 2000). Las UCs pueden ser de uso sostenible o de protección integral. Las Resex son un modelo de UC de uso sostenible, creadas para garantizar la explotación sostenible y la conservación de los recursos naturales renovables, al tiempo que aseguran la protección de los medios de vida y la cultura de las poblaciones tradicionales (Medeiros, 2006).

2. Ecoturismo

El ecoturismo, definido por la Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES, 2015), es un "viaje responsable a áreas naturales que conserva el medio ambiente, sostiene a la población local e involucra interpretación y educación". Este concepto destaca la importancia de actividades turísticas que minimicen los impactos negativos en el medio ambiente, promuevan la concienciación ambiental y beneficien a las comunidades locales.

Para la RESEX en cuestión, es posible explorar el turismo de naturaleza o Ecoturismo, definido como un "viaje responsable a áreas naturales que conserva el medio ambiente, sostiene a la población local e involucra interpretación y educación" (TIES, 2015). Por otro lado, para Kinker (2002), para ser considerado ecoturismo, es necesario desarrollar la conservación del medio ambiente visitado, la concienciación ambiental, la conservación del lugar, y el desarrollo local y regional interconectado.

Sin embargo, autores como Bruhns (2005) reflexionan sobre la visión de la naturaleza intacta, como un paraíso perdido de áreas naturales sin intervención humana. Según el autor, esto es contradictorio con la protección de la naturaleza como de fundamental importancia para la reproducción de los modos de vida tradicionales. A su vez, Diegues (2001) argumenta que esto no tiene sentido, ya que son los pueblos de las comunidades tradicionales quienes protegen el lugar. Son las comunidades que ocupan estos espacios y gestionan los recursos naturales desde hace muchas

generaciones, antes incluso de la creación del concepto y la legislación sobre áreas protegidas.

3 Turismo de Base Comunitaria

El Turismo de Base Comunitaria (TBC) es un enfoque que involucra a las comunidades locales en la gestión y operación de las actividades turísticas, garantizando que los beneficios económicos se compartan directamente con los residentes. Según Sancho y Malta (2015), el TBC se contrapone al turismo convencional, ofreciendo experiencias auténticas y respetando las herencias culturales y étnicas de las poblaciones locales.

Este modelo de turismo se considera una herramienta para el desarrollo local, ya que fortalece la diversidad socioambiental y promueve la autonomía de las comunidades. Para Bruhns (2005) y Diegues (2001), la participación de las comunidades tradicionales en la gestión de las áreas protegidas es esencial, pues son ellas las que, históricamente, protegen y gestionan los recursos naturales.

4 Sostenibilidad

La sostenibilidad es un concepto central en la planificación de actividades turísticas en áreas protegidas. Según la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), el desarrollo sostenible es aquel que "satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

En el contexto de las UCs y el ecoturismo, la sostenibilidad implica la gestión responsable de los recursos naturales, la minimización de los impactos ambientales y el fortalecimiento de las comunidades locales. La implementación de prácticas sostenibles es crucial para garantizar que el turismo contribuya a la conservación de la biodiversidad y al bienestar de las poblaciones tradicionales.

La discusión sobre el turismo en áreas naturales a menudo contrasta la visión de una naturaleza intacta con la importancia de la conservación para los modos de vida tradicionales. Bruhns (2005) y Diegues (2001) argumentan que las comunidades locales son fundamentales para la protección de estos espacios, gestionando los recursos naturales durante generaciones. En este sentido, el Turismo de Base Comunitaria (TBC) surge como una herramienta eficaz para el desarrollo local, respetando las herencias culturales y étnicas y fortaleciendo la diversidad socioambiental (Sancho y Malta, 2015).

5 Reserva del Lago do Cuniã

La Reserva del Lago do Cuniã es socia del Núcleo de Apoyo a la Población Ribeirinha de la Amazonía (NAPRA), cuyo objetivo es mantener las actividades tradicionales de las comunidades ribereñas. Se trata de una reserva extractivista, es decir, son espacios territoriales protegidos, cuyo objetivo es la protección de los medios de vida y la cultura de las poblaciones tradicionales, y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales de la zona (Figura 1).



Figura 1 RESEX Lago do Cuniã
Fuente: Archivos personales

Hoy en día, la reserva, creada por el Decreto nº 3.238 de 1999 (Brasil, 1999), la comunidad de Cuniã está formada por familias que se dividen en cinco núcleos: Araçá, Neves, Pupunhas, Silva Lopes Araújo y Bela Palmeira. La comunidad, compuesta por unas 400 personas, está formada por descendientes de indígenas que habitaban la región del entorno del lago de Cuniã (mayoritariamente de la etnia Mura) y por migrantes del noreste que se trasladaron a Rondônia en busca de trabajo en los seringales (NAPRA, 2024).

El extractivismo del açaí y la castaña de Brasil constituyen parte de las formas de trabajo presentes en la región. La producción de harina, el manejo del pirarucú y del caimán también son actividades realizadas por la comunidad. El manejo del caimán está organizado por CoopCuniã, junto con el Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad (ICMBio).

La reserva alberga un santuario de unos 36.000 caimanes de las especies Tinga, Açu y Tiri-tiri o paguá (Barboza et al., 2013). El manejo de estos animales se ha llevado

a cabo durante poco tiempo, y comenzó debido a la amenaza que representaban para la comunidad y la población de peces. Controlar la población de caimanes de manera sostenible es una alternativa para que la comunidad de la Resex mantenga su principal fuente de ingresos, que es la pesca, no obstante, buscando mantener la sostenibilidad local. Muza (2014) afirma que la sostenibilidad está vinculada a prácticas económicas ecológicamente correctas, de manera que el medio ambiente no sufra daños graves y que sean viables a nivel económico y social (Figura 2).



Fig. 2 Simulación de la captura del caimán
Fuente: Archivos personales

Metodologia

La metodología de este estudio fue desarrollada con el objetivo de investigar las posibilidades de planificación turística sostenible en la Reserva Extractivista (Resex) del Lago do Cuniã. Para ello, se utilizaron métodos cualitativos que permitieron obtener datos detallados y contextualizados sobre la infraestructura local, las demandas y expectativas de las comunidades, así como su conocimiento sobre sostenibilidad (Creswell, 2013). A continuación, se describen las etapas y técnicas utilizadas en la investigación. En cuanto al tipo, este estudio se caracteriza como una investigación cualitativa exploratoria, la cual es adecuada para investigar fenómenos complejos y

110 dinámicos, como la interacción entre turismo, conservación ambiental y desarrollo comunitario. El enfoque exploratorio permite una comprensión profunda de las percepciones, prácticas y expectativas de las comunidades locales. (Figura 2).



Fig. 2 Ubicación de la RESEX del Lago do Cuniã. Parte superior do formulário
Fuente: Mapas creados por la aplicación Mapchart (2024)

El área de estudio es la Resex del Lago do Cuniã, ubicada en el estado de Rondônia, Brasil. La reserva está situada a aproximadamente 130 km del centro urbano de Porto Velho, albergando cerca de 400 habitantes distribuidos en cinco núcleos habitacionales. La economía local se basa en la agricultura extractivista, la pesca, la artesanía y el manejo sostenible de caimanes.

En cuanto a la recolección de datos, se realizaron entrevistas semiestructuradas con diferentes actores sociales involucrados en la Resex del Lago do Cuniã. Este método permite la obtención de información detallada y contextual, posibilitando que los entrevistados expresen sus opiniones, experiencias y expectativas libremente. Las entrevistas se realizaron con dos grupos: residentes, incluyendo agroextractivistas, artesanos, comerciantes, empresarios, navegadores, pescadores y manejadores de caimanes, y funcionarios públicos que actúan en las áreas de medio ambiente, salud, producción agroextractivista y navegación. También se utilizó la observación directa para captar las dinámicas sociales, culturales y económicas de las comunidades locales.

La convivencia y las conversaciones informales con los habitantes permitieron una comprensión más rica y detallada de la vida cotidiana y las prácticas de manejo sostenible. Las observaciones se registraron mediante notas de campo y grabaciones con teléfonos móviles. Además, se realizaron visitas técnicas a los puntos y rutas en el bosque con potencial turístico. Estas visitas permitieron la evaluación in situ de la infraestructura existente, las condiciones de acceso, los atractivos naturales y las posibilidades de desarrollo de actividades turísticas. Las visitas técnicas fueron acompañadas por miembros de las comunidades locales y por especialistas de la Universidad Federal de Rondônia.

Por último, para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados, se utilizó la triangulación de datos, empleando múltiples fuentes de datos (entrevistas, observaciones directas, visitas técnicas) para corroborar los hallazgos; retroalimentación de las comunidades, presentando los resultados preliminares a la población local para validación y ajustes basados en sus percepciones y sugerencias, así como al ayuntamiento, y finalmente, la revisión por pares. La metodología adoptada en este estudio permitió un análisis amplio y contextualizado de las posibilidades de planificación turística sostenible en la Resex del Lago do Cuniã. La combinación de entrevistas semiestructuradas, observación directa y visitas técnicas proporcionó una comprensión detallada de las dinámicas locales, las necesidades y expectativas de las comunidades, y las condiciones necesarias para el desarrollo de un turismo sostenible que promueva la conservación ambiental y el fortalecimiento de las poblaciones tradicionales.

Resultados

Los resultados de la investigación se organizaron en categorías que emergieron del análisis de los datos recolectados mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa y visitas técnicas. Las principales categorías incluyen: infraestructura local, demandas y expectativas de las comunidades, conocimiento sobre sostenibilidad y potencial turístico de la Resex del Lago do Cuniã, como se muestra en el Cuadro 1.

Infraestructura	Condiciones de aceso	Presenta desafíos significativos en términos de accesibilidad: La distancia de 130 km desde el centro urbano de Porto Velho y la falta de carreteras pavimentadas dificultan el acceso de visitantes y la comercialización de la producción local. Solo se puede llegar en barco, y el tiempo de viaje varía según las estaciones.
	Infraestructura Básica	Carencia de infraestructura básica adecuada. La energía eléctrica se suministra de manera intermitente y el acceso al agua potable es limitado. Las instalaciones de salud y educación son insuficientes para satisfacer las necesidades de la población local. La mejora de estas infraestructuras es fundamental para garantizar la calidad de vida de los residentes y crear un entorno propicio para el desarrollo del turismo sostenible.
Demandas y Expectativas de las Comunidades	Empleos e Ingresos	Los residentes de las comunidades expresaron un fuerte deseo de nuevas oportunidades de empleo y generación de ingresos. La agricultura extractivista, la pesca y la artesanía son las principales fuentes de subsistencia, pero los ingresos son bajos e inestables. La introducción del turismo sostenible se ve como una posibilidad prometedora para diversificar la economía local y mejorar la situación financiera de las familias.
	Capacitación y Educación	Existe la necesidad de capacitación en gestión turística, hospitalidad y conservación ambiental. La educación formal e informal se considera esencial para preparar a los residentes a participar activamente en las actividades turísticas y para garantizar que estas actividades se lleven a cabo de manera sostenible.
Conocimiento sobre Sostenibilidad	Prácticas Sostenibles	Las entrevistas revelaron que los residentes tienen un conocimiento significativo sobre prácticas sostenibles, especialmente en la gestión de recursos naturales, incluyendo el manejo de caimanes. La agricultura extractivista y la pesca se realizan de manera que minimizan los impactos ambientales y garantizan la regeneración de los recursos. Este conocimiento tradicional es un activo valioso que puede ser integrado en las prácticas de turismo sostenible. 4o mini
	Conciencia Ambiental	Aunque existe un conocimiento práctico sobre sostenibilidad, la conciencia sobre cuestiones ambientales más amplias varía entre los residentes. Los programas de educación ambiental pueden ayudar a ampliar la comprensión sobre la importancia de la conservación y a fortalecer el compromiso de las comunidades en la protección de los recursos naturales.

Potencial Turístico	Atractivos Naturales	La Resex del Lago do Cuniã cuenta con una rica diversidad de atractivos naturales, incluyendo bosques, ríos, lagos y fauna silvestre. Durante las visitas técnicas, se identificaron varias áreas con potencial para actividades de ecoturismo, como senderos ecológicos, paseos en barco y observación de vida salvaje. Estos atractivos pueden desarrollarse de manera que ofrezcan experiencias únicas y educativas para los visitantes.
	Turismo de Base Comuni- tária	El Turismo de Base Comunitária (TBC) fue identificado como un enfoque adecuado para la Resex. Las comunidades locales poseen un profundo conocimiento del entorno natural y de las prácticas culturales tradicionales, lo que puede enriquecer la experiencia de los visitantes. La participación activa de los residentes en la gestión y operación de las actividades turísticas se considera crucial para garantizar que los beneficios económicos se compartan de manera equitativa y que las prácticas turísticas respeten la capacidad de carga del entorno.

Cuadro 1 - Resultados de la investigación por categoría
Fuente: Datos de la investigación

Aunque los desafíos relacionados con la infraestructura son deficientes, la capacitación en la región es limitada y el acceso es reducido, hay oportunidades en cuanto a la diversificación económica a partir del turismo sostenible. La inclusión de prácticas de conservación ambiental tradicional junto con el ecoturismo y el manejo de caimanes puede fortalecer la conservación ambiental, así como el Turismo de Base Comunitaria (TBC).

Conclusión

El estudio sobre las posibilidades de planificación turística sostenible en la Reserva Extractivista (Resex) del Lago do Cuniã reveló que esta área posee un gran potencial para el desarrollo de actividades turísticas que puedan contribuir a la conservación ambiental y al fortalecimiento de las comunidades locales. El análisis detallado de las condiciones de infraestructura, demandas comunitarias, conocimiento sobre sostenibilidad y atractivos naturales proporcionó una base sólida para futuras iniciativas de ecoturismo y turismo de base comunitaria (TBC).

Los estudios preliminares demuestran que, actualmente, la reserva del Lago do Cuniã tiene capacidad para atender a 31 turistas por día. La mejora de estas infraestructuras es crucial para viabilizar el turismo y garantizar una calidad de vida adecuada para los residentes. Se necesitan inversiones en infraestructura para facilitar el acceso de los visitantes y proporcionar un ambiente seguro y cómodo para las actividades turísticas.

Como se mencionó anteriormente, es necesario capacitar a la población para el éxito del turismo sostenible en la Resex del Lago do Cuniã. Los residentes han mostrado un deseo significativo por nuevas oportunidades de empleo e ingresos, y la capacitación en gestión turística, hospitalidad y conservación ambiental puede prepararlos para participar activamente en las actividades turísticas. Se deben implementar programas de educación formal e informal para ampliar la conciencia ambiental y fortalecer el compromiso de las comunidades en la protección de los recursos naturales.

El potencial turístico local es enorme. La reserva ofrece atractivos que solo la Amazonía puede ofrecer: el amanecer y el atardecer son atracciones únicas, así como las revoadas de pájaros y la observación de captura de caimanes. Las actividades de ecoturismo, como senderos ecológicos, paseos en barco y observación de vida salvaje, son prometedoras. El Turismo de Base Comunitaria (TBC) es un enfoque adecuado para la región, ya que valora el conocimiento tradicional y cultural de los residentes, promueve la distribución equitativa de los beneficios económicos y respeta la capacidad de carga del entorno. La participación activa de las comunidades en la gestión y operación de las actividades turísticas es fundamental para garantizar la sostenibilidad y la viabilidad económica del turismo.

El desarrollo de un plan de turismo sostenible en la Resex del Lago do Cuniã requiere un esfuerzo colaborativo entre las comunidades locales, las autoridades gubernamentales, la academia y otras partes interesadas. La implementación de prácticas de turismo sostenible, basadas en los principios del ecoturismo y del TBC, puede contribuir a la generación de ingresos, la mejora de la calidad de vida de los residentes y la conservación de los recursos naturales. La continuidad del diálogo y la cooperación entre los diferentes actores involucrados es esencial para alcanzar estos objetivos y garantizar el éxito de las iniciativas de turismo sostenible en la región.

En conclusión, la Resex del Lago do Cuniã presenta un escenario prometedor para el desarrollo del turismo sostenible, siempre que se superen los desafíos de infraestructura y capacitación. Con una planificación adecuada y la participación activa de las comunidades locales, es posible transformar esta área en un modelo de conservación ambiental y desarrollo comunitario, beneficiando tanto a la biodiversidad como a las poblaciones tradicionales que dependen de ella.

Referencias

Barboza, R. S. L., Rebelo, G. H., Barboza, R. S. L., & Pezzuti, J. C. B. (2013). *Plano de manejo comunitário de jacarés na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém – PA, Brasil*.

Brasil. (2000). Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União.

Bruhns, H. (2005). *Turismo e Meio Ambiente: Paradoxo ou Sustentabilidade?* São Paulo: Editora XYZ.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). (1988). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas.

Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advances in mixed methods design. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in the social and behavioral sciences* (pp. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.

Diegues, A. C. (2001). *Os mitos e as águas: Mitologia e cosmologia em áreas protegidas brasileiras*. São Paulo: NUPAUB.

Dopona, A. P. B., et al. (2019). Perspectivas para o desenvolvimento do turismo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Barra Una (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)*, 12(5), 718-735.

Kinker, F. (2002). *Ecoturismo: Princípios, práticas e políticas para a sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Lopes, J. D., & Garcia, S. C. (2024). *Challenges for tourism education in times of transformation - International case studies in innovation and entrepreneurship in tourism* (1st ed., Vol. 1, pp. 1-13). Lisboa: Routledge.

Medeiros, R. (2006). *Unidades de conservação no Brasil*. Brasília: MMA.

Muza, T. N., Silveira, M. L. G., & Pfistcher, E. D. (2024). Aplicação do sistema contábil gerencial ambiental (SICOGEA) em uma instituição federal de ensino e tecnologia.

Núcleo de Apoio à População Ribeirinha da Amazônia (NAPRA). (2024). Disponível em <https://napra.org.br/territorios-de-atuacao/rondonia/reserva-extrativista-do-lago-do-cunia/>

Sancho, A. P., & Malta, P. S. (2015). *Turismo de base comunitária: Práticas e perspectivas*. São Paulo: Editora ABC.

TIES (The International Ecotourism Society). (2015). *What is ecotourism*. Retrieved from <http://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>

Eje 02 Termalismo

Efecto del cocinado con agua termal sobre el contenido en minerales y metales pesados

117

Effect of cooking with thermal water on the content of minerals and heavy metals

Sidonia Martínez Suárez¹³, Marina Romero Noya¹⁴, María Reyes Pérez Fernández¹⁵

Área de investigación: Productos termales

Resumen

Las aguas termales se pueden utilizar en la elaboración de nuevos alimentos y bebidas; sin embargo, apenas hay estudios relacionados con este tema, y la mayoría están orientados hacia las aguas de bebida mineromedicinales. Cuando se utilizan en la cocina es importante conocer la composición de estas aguas con el fin de obtener alimentos seguros y de alta calidad. El principal objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en el contenido en minerales y metales pesados de dos alimentos, chorizo y berza gallega, cocinados con agua termal.

Para ello, se utilizó agua termal del manantial de "As Burgas" (Ourense, España) y agua del grifo. Se analizó el contenido en minerales y metales pesados tanto de las aguas como de la berza y el chorizo tras su cocción, empleando técnicas de cromatografía iónica y espectrometría de emisión óptica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES). El agua termal presentó, como era de esperar, mayor contenido

¹³ Autor de correspondencia. sidonia@uvigo.es Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo

¹⁴ Autor de correspondencia. sidonia@uvigo.es Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo

¹⁵ Escuela Universitaria de Enfermería. Servicio Gallego de Salud. Ourense

en fluoruros, bicarbonatos, calcio, potasio, litio, sodio y silicio que el agua de grifo. Sin embargo, el contenido en mercurio fue mayor en agua de grifo.

- 118 Ni en el chorizo ni en las berzas cocinadas en agua termal se detectaron concentraciones de metales pesados por encima del límite o recomendación legislativa para este tipo de compuestos en estos productos. En los productos cocinados en agua termal destacó el aumento del contenido en calcio. Este estudio puede servir de base para el desarrollo de nuevos alimentos/bebidas con agua termal, seguros y con alta calidad organoléptica y funcional.

Palabras clave: Agua termal, cocina termal, minerales, metales pesados, gastronomía

Abstract

Thermal spring waters can be used in the production of new foods and drinks; However, there are hardly any studies related to this topic, and most are oriented towards mineral-medicinal drinking waters. When used in cooking, it is important to know the composition of these waters in order to obtain safe and high-quality food. The main objective of this study was to evaluate the changes in the mineral and heavy metal content of two foods, sausage and Galician kales, cooked with thermal water.

Thermal spring water from the "As Burgas" spring (Ourense, Spain) and tap water were used. The mineral and heavy metal content of the waters and the sausage and Galician kales were analysed after cooking, using ion chromatography and optical emission spectrometry with inductively coupled plasma (ICP-OES) techniques. As expected, thermal spring water presented a higher content of fluorides, bicarbonates, calcium, potassium, lithium, sodium and silicon than tap water. However, the mercury content was higher in tap water. Neither in the sausage nor in the Galician kales cooked in thermal spring water were observed concentrations of heavy metals above the limit or legislative recommendation for this type of compounds in these products. In products cooked in thermal spring water, an increase in calcium content was observed. This study can serve as basis for the development of new foods/drinks with thermal spring water, safe and with high organoleptic and functional quality.

Key words: Thermal water, thermal cuisine, minerals, heavy metals, gastronomy

Introducción

Las aguas mineromedicinales y termales en la provincia de Ourense son un recurso excepcional, no solo por sus aplicaciones terapéuticas o lúdicas, también por su potencial en la elaboración de diferentes productos como cosméticos, bebidas o alimentos o por el aprovechamiento de las sustancias contenidas en ellas. Sin em-

bargo, apenas hay estudios sobre el empleo de este tipo de aguas en la elaboración de alimentos, y la mayoría están orientados hacia las aguas de bebida mineromedicinales.

Por otra parte, el agua es un componente esencial en la industria alimentaria, ya sea desde el punto de vista cuantitativo al ser el principal componente de la mayoría de las materias primas, como por su acción determinante en aspectos de conservación y seguridad. Además, el agua condiciona las características de los alimentos al interactuar con varios componentes de estos a nivel molecular, modificando su estructura y propiedades. 119

Las aguas termales se pueden utilizar en la elaboración de nuevos alimentos y bebidas, aportando a los mismos diferentes beneficios. Aunque pueda parecer algo nuevo, el agua termal se ha utilizado en cocina desde hace miles de años. Según un artículo publicado en la revista "Proceedings of the National Academy of Sciences", los primeros homínidos (en la garganta de Olduvai, Tanzania) pudieron haber utilizado las fuentes termales para cocinar alimentos (Sistiaga et al., 2020). También en China, desde hace más de 3.000 años, se utilizan las aguas termales para cocinar. En Japón, en algunos lugares se cocina en hornos geotérmicos además de cocer en redes sumergidas en aguas termales algunos alimentos como los huevos (Kępińska, 2004). Los primeros colonos vikingos que llegaron a Islandia en el siglo IX d.C. utilizaron las numerosas aguas termales locales en su cocina. Los maoríes neozelandeses introducen los alimentos, como la carne o las patatas, en bolsas de lino, para luego sumergirlos en el agua termal hasta que están listos (Kępińska, 2004; Erfurt, 2011). De este modo, además de utilizar el poder calórico de estas aguas, los alimentos adquieren también algunas de sus propiedades organolépticas y nutritivas. En otras partes del mundo como Irlanda o las islas Azores se utiliza también el agua termal en la cocina para elaborar diferentes productos como pan, cocidos de legumbres, carne, pescado, etc. (Kępińska, 2004).

En Galicia (España) y en concreto en Ourense, en los hornos tradicionales de piedra se han elaborado exquisitos panes fermentados con este tipo de aguas, que también se han utilizado para poner a remojo legumbres y que estas absorban todos los minerales de las aguas antes de su elaboración.

No obstante, y a pesar de su uso tradicional en la cocina no hay apenas estudios o puesta en marcha de programas de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) relacionados con esta aplicación de las aguas termales.

Es fundamental que cuando el agua se utilice como componente o ingrediente de un alimento, esté libre de sustancias indeseables que sean perjudiciales para los consumidores o den lugar a productos inseguros y/o de baja calidad. El contenido en minerales y metales pesados de las aguas termales puede condicionar tanto las propiedades organolépticas como nutritivas además de la seguridad del producto final.

Las aguas termales surgen de capas subterráneas de la Tierra que están a mayor temperatura y poseen diferentes componentes minerales (cloro, calcio, hierro, azufre, magnesio, cobre, sodio, bicarbonato, ...). Dependiendo de su temperatura y de la composición química de las diferentes capas por las que van pasando, las aguas termales pueden ser de diferentes tipos. Cuando estas aguas se utilizan en la cocina es importante conocer la composición de partida con el fin de obtener alimentos seguros y analizar posteriormente los cambios y efectos a lo largo del proceso de elaboración.

En los últimos años, la sociedad ha modificado sus hábitos de consumo. Estos cambios han provocado la aparición de nuevos consumidores que demandan productos más agradables y atractivos para los sentidos, pero también más saludables, más cómodos y más prácticos. En gastronomía, cobran fuerza nuevas tendencias, como los productos saludables, ecológicos y sostenibles. En cocina se buscan nuevas estrategias de diferenciación de productos y modelos de negocio. Por esta razón, el desarrollo de la industria se está enfocando en segmentos de mercado innovadores y mercados potenciales, tales como: productos que contribuyen a la salud y el bienestar. Cada vez existe mayor interés por adaptar los nuevos productos que se están desarrollando a las exigencias del mercado alimentario actual: seguridad, calidad organoléptica y aspectos sanitarios y de conveniencia.

La enorme riqueza natural y patrimonial de las aguas termales no ha sido suficientemente investigada desde el ámbito gastronómico. El agua es el ingrediente necesario de infinidad de elaboraciones en cocina, pero a pesar de ello existen pocos estudios sobre cómo diferentes tipos de agua pueden dar diferentes resultados. La mayoría de los trabajos realizados hasta ahora se centran en la dureza del agua y cómo afecta ésta a las diferentes cocciones, por ejemplo, en relación con arroces y legumbres. Existe por tanto un campo inmenso de investigación en el que cuestiones dietéticas y nutricionales, matices gastronómicos y sostenibilidad van de la mano en una línea de trabajo que se convierte, además, en una potente herramienta para crear imagen de marca del destino y establecer un hecho diferencial turístico y gastronómico con capacidad de atracción.

En los últimos años se están realizando diferentes estudios con el fin de utilizar las aguas termales gallegas como fuente de nuevas enzimas para la industria, o de sustancias como las sales magnésicas, las de litio para cosmética o el sulfato sódico o sódico-cálcico para la fabricación de jabones, detergentes y papel. El desarrollo de nuevos productos termales, que completen las cadenas de valor actualmente establecidas favorecería el desarrollo de este sector en Galicia.

El objetivo de este trabajo, desarrollado en colaboración con el chef Miguel González Quintela, fue evaluar los cambios en el contenido en minerales y metales pesados durante el cocinado en agua termal de los alimentos. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en dos productos cocinados con agua termal: chorizo y berza

gallega. Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio que pretende evaluar desde diferentes puntos de vista el uso del agua termal en la alta cocina e innovar en este sector productivo ligado a la investigación.

Metodología

Para llevar a cabo el estudio, se recogió agua termal del manantial de As Burgas (Ourense, España) en frascos estériles. Una vez recogida, las muestras de agua fueron transportadas hasta el laboratorio de forma totalmente aséptica, almacenándola a refrigeración hasta su uso. Se tomaron también muestras representativas de agua del grifo en dos domicilios donde no había filtros ni sistemas de ósmosis inversa, conservándose a una temperatura de 5°C.

Se analizaron los contenidos en fluoruros, cloruros, nitratos, sulfatos, fosfatos, bicarbonato, aluminio, calcio, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, sodio, silicio, selenio, arsénico, cadmio y plomo tanto del agua termal como del agua del grifo. Posteriormente, se coció el chorizo y la berza en agua del grifo y en agua termal (agua hirviendo 5 min). Se analizó el contenido en selenio, manganeso, aluminio, calcio, hierro, potasio, magnesio, sodio, litio, arsénico, cadmio, plomo, y mercurio en el producto final.

Para la determinación de minerales y metales pesados, se pesaron entre 0,5 y 1 gramos de muestra y se homogenizaron con 10 mL de HNO₃. La mezcla se introdujo en un horno microondas con el programa establecido en dos etapas; la primera con una rampa de calentamiento hasta 200 °C durante 10 minutos y la segunda etapa a una temperatura de 200 °C durante otros 10 minutos, a una potencia de 600 W. Para la determinación de los aniones (fluoruro, cloruro, nitrito, nitrato, fosfato y sulfato) se empleó cromatografía iónica. Para el resto de los componentes se empleó espectrometría de emisión óptica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES). Estas determinaciones se realizaron en el Centro de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica (CACTI) de la Universidade de Vigo.

El tratamiento estadístico de los datos se llevó a cabo mediante análisis de varianza (ANOVA). Se aplicó el test LSD (Least significant difference) de Fisher para un intervalo de confianza del 95% ($p \leq 0,05$) para la comparación de los valores medios, utilizando el programa informático Statistica versión 8.1 de Statsoft© Inc. (Tulsa, OK, USA). Todos los análisis se realizaron al menos por triplicado.

Resultados

En la Figura 1 se recoge el contenido en fluoruros, cloruros, nitratos, sulfatos, fosfatos, bicarbonato, minerales y metales pesados (mg/L) de las muestras de agua recogidas en "As Burgas" y de agua del grifo.

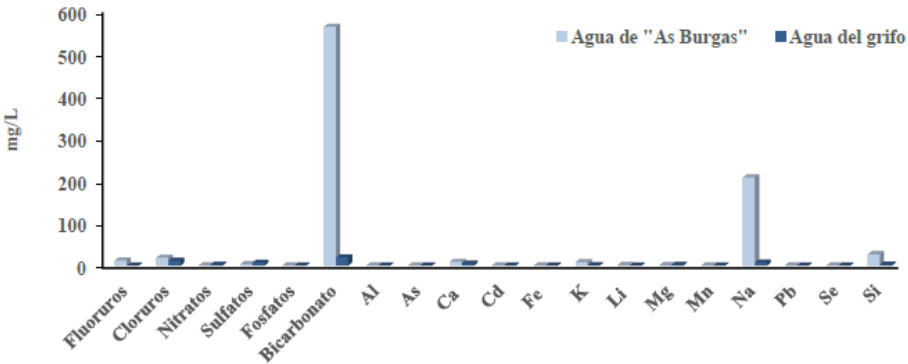


Fig. 1 Composición química del agua termal de "As Burgas" y de agua de grifo

Se puede observar que el agua termal de "As Burgas" presenta una elevada concentración de bicarbonato (562,18 mg/L). Estos valores son similares a los obtenidos por Pascoal-Ferreira et al. (2021) (585,6 mg/L) pero superiores a los señalados por González-Barreiro et al. (2009) y Delgado-Outeiriño et al. (2009) para agua recogida en este manantial (462 mg/L).

En cuanto a los cloruros (19,16 mg/L), fluoruros (12,25 mg/L) y sulfatos (3,43 mg/L) se encuentran dentro del rango de los valores descritos para estas aguas en estudios previos (González-Barreiro et al., 2009; Delgado-Outeiriño et al., 2009; López et al., 2019). El contenido en fosfatos y nitratos se encontró por debajo del límite de detección o de cuantificación del método propuesto (< 1 mg/L).

Delgado et al. (2009) clasificó el agua de "As Burgas" como bicarbonatada, sulfatada y clorurada, de acuerdo con los principales cationes y aniones presentes en la misma.

Dentro de los minerales analizados destaca en el agua de "As Burgas" su contenido en sodio (Na) (208 mg/L), seguido por el silicio (27 mg/L), el calcio (9 mg/L) y el potasio (K) (8,1 mg/L). También estos resultados se encontraron dentro de los límites descritos en estudios previos para este tipo de aguas termales (Delgado-Outeiriño et al., 2009; Pascoal-Ferreira et al., 2021).

En el caso del agua del grifo, su contenido en nitratos (2,23 mg/L) y sulfatos (7,02 mg/L) fue superior al de las aguas termales, aunque se encuentra muy por debajo de los límites máximos establecidos para agua de consumo (50 mg/L para nitratos y 250 mg/L para sulfatos) (Real Decreto 3/2023). El contenido en magnesio (Mg) (1,67

mg/L) fue superior en el agua termal que en el agua del grifo. Este valor es inferior al obtenido por Maraver et al. (2015) en agua potable recogida en Ourense.

Los minerales pueden perderse por lixiviación o solubilización al cocinar en agua. Durante el procesado además pueden producirse interacciones de los minerales con otros nutrientes (proteínas y fibra dietética total) por efecto de los tratamientos. 123

En las Figuras 3 y 4 se representan los valores medios del contenido en minerales y metales pesados obtenidos en el chorizo tras ser cocido en agua termal y en agua de grifo, así como los límites y recomendaciones legislativas para este tipo de productos (Reglamento (UE) 2023/915).

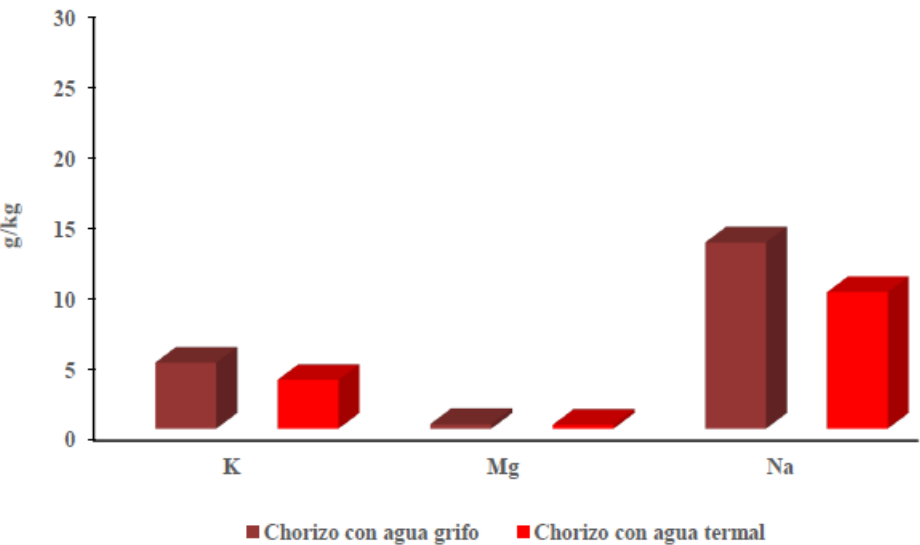


Fig. 3. Contenido en macroelementos en chorizo cocinado en agua termal y agua del grifo.

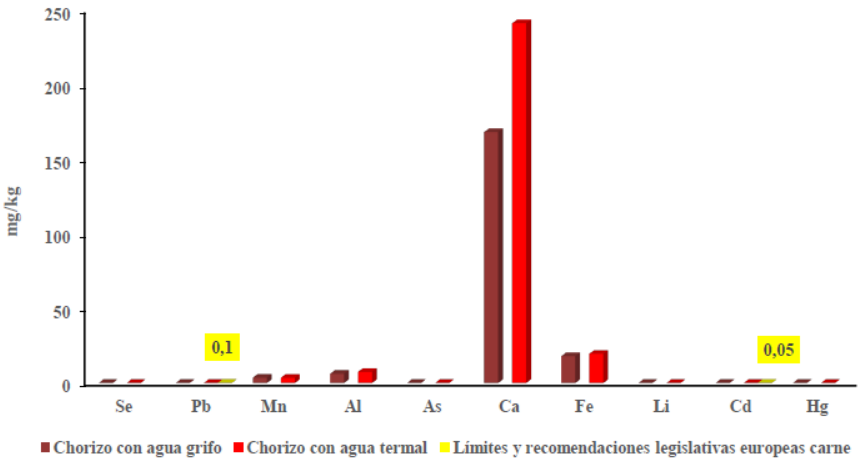


Fig. 4. Contenido en minerales y metales pesados en chorizo cocinado en agua termal y en agua del grifo y límites y recomendaciones legislativas europeas para este tipo de productos.

En las Figuras 5 y 6 se representan los valores medios del contenido en minerales y metales pesados obtenidos en la berza gallega tras ser cocida en agua termal y en agua de grifo, así como los límites y recomendaciones legislativas para este tipo de productos (Reglamento (UE) 2023/915).

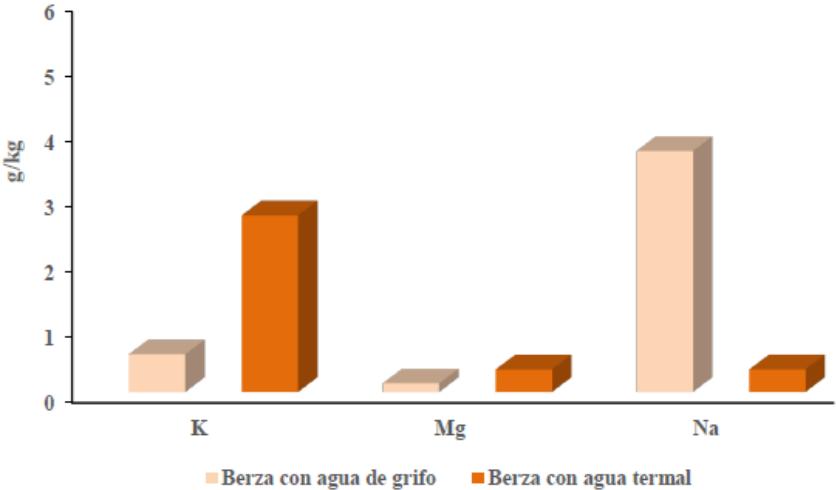


Fig. 5. Contenido en macroelementos en berza gallega cocinada en agua termal y agua del grifo.

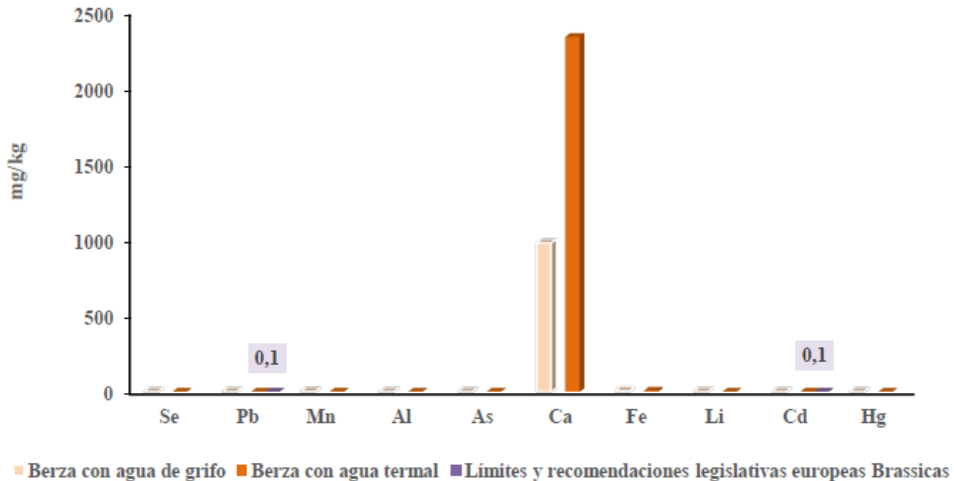


Fig. 6 Contenido en minerales y metales pesados en berza gallega cocinada en agua termal y en agua del grifo y límites y recomendaciones legislativas europeas para este tipo de productos.

Cabe resaltar que ni en el chorizo ni en las berzas cocinadas en agua termal se detectaron concentraciones de metales pesados por encima del límite o recomendación legislativa propuestas para este tipo de compuestos en estos productos por el Reglamento (UE) 2023/915.

En los productos cocinados en agua termal destacó el alto contenido en calcio frente a los productos cocinados en agua de grifo. En estudios previos se ha demostrado que la berza gallega es una excelente fuente de calcio (0,35 g/100 g) (Armesto et al., 2018). La mayor conservación del calcio en la berza durante el cocinado podría atribuirse a la unión a otros componentes de esa matriz, como los oxalatos, que dificultan la extracción al líquido de cocción (Amalraj y Pius, 2015; García-Herrera et al., 2020). Por otra parte, el calcio puede interaccionar con las pectinas, lo que produce un endurecimiento del tejido en lugar de ablandarse.

El chorizo cocinado en agua termal presentó valores más bajos de potasio y sodio que el cocinado en agua del grifo, por lo que parece que hay mayores pérdidas por lixiviación hacia el agua de cocinado. En el caso de las berzas cocinadas en agua termal, se observaron valores más altos de manganeso y sodio y más bajos de magnesio que en las berzas cocinadas con agua del grifo.

Atendiendo a estos resultados, parece necesario la realización de un mayor número de trabajos que analicen las migraciones de los diferentes minerales y metales pesados entre los alimentos y el agua termal de cocción, ya que además puede depender del tipo de agua termal, el tipo de alimento, el tiempo y la temperatura de procesado.

Conclusiones

126 El estudio del empleo de este tipo de aguas en diferentes alimentos y bebidas podría suponer una importante contribución científico-técnica al conocimiento del efecto sobre los procesos tecnológicos y sobre el valor nutritivo y terapéutico de estos alimentos/bebidas, y permitiría encontrar nuevos usos de este tipo de aguas, con el fin de explotar sus beneficios más allá de los derivados de su valor balneario-terapéutico. Este conocimiento podría ser directamente aplicado al desarrollo de nuevos alimentos/bebidas con alta calidad organoléptica y funcional.

Bibliografía

Amalraj, A. y Pius, A. (2015). Bioavailability of calcium and its absorption inhibitors in raw and cooked green leafy vegetables commonly consumed in India—An in vitro study. *Food Chemistry*, 170, 430–436. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.08.031>.

Armesto, J., Gómez-Limia, L., Carballo, J. y Martínez, S. (2019). Effects of different cooking methods on the antioxidant capacity and flavonoid, organic acid and mineral contents of Galega kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* cv. Galega). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70, 136-149. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1482530>.

Delgado-Outeiriño, I., Araujo-Nespereira, P., Cid-Fernandez, J.A., Mejuto, J.C., Martínez- Carballo, E. y Simal-Gandara, J. (2009) Behaviour of thermal waters through granite rocks based on residence time and inorganic pattern. *Journal of Hydrology*, 373, 329–336. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.04.028>.

Erfurt, P.J. (2011). An assessment of the role of natural hot and mineral springs in health, wellness and recreational tourism. Tesis doctoral. Universidad de James Cook, Australia.

García-Herrera, P., Morales, P., Cámara, M., Fernández-Ruiz, V., Tardío, J. y Sánchez-Mata,

M.C. (2020). Nutritional and phytochemical composition of mediterranean wild vegetables after culinary treatment. *Foods*, 9, 1761. <https://doi.org/10.3390/foods9121761>.

González-Barreiro, C., Cancho-Grande, B., Araujo-Nespereira, P., Cid-Fernández, J.A. y Simal-Gándara, J. (2009) Occurrence of soluble organic compounds in thermal waters by ion trap mass detection. *Chemosphere* 75, 34–47. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.11.067>.

Kępińska, B. (2004). Lectures on geothermal resources and utilization in Poland and Europe. Universidad de las Naciones Unidas, Programa de Capacitación en Geotermia, Reikiavik, Islandia.

López, D.L., Araujo, P.A., Outeiriño, I.D., Cid, J.A. y Astray, G. (2019). Geochemical signatures of the groundwaters from Ourense thermal springs, Galicia, Spain. *Sustainable Water Resources Management*, 5, 103–116. <https://doi.org/10.1007/s40899-018-0239-3>.

Maraver, F., Vitoria, I., Ferreira-Pêgo, C., Armijo, F. y Salas-Salvadó, J. (2015). Magnesium in tap and bottled mineral water in Spain and its contribution to nutritional recommendations. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2297-2312. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8589>.

Pascoal-Ferreira, P., Glez-Peña, D., Miranda, C.; Poeta, P., Coutinho, J., Fdez-Riverola, F., Torrado-Agrasar, A., Rúa, M.L. e Igrejas, G. (2021). Are there benefits from thermal bacteria for health? The hydrogenome role. *Water*, 13, 1439. <https://doi.org/10.3390/w13111439>.

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE-A-2023-628.

Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1881/2006.

Sistiaga, A., Husain, F., Uribe Larrea, D., Martín-Perea, D. M., Ferland, T., Freeman, K. H., Díez-Martín, F., Baquedano, E., Mabulla, A., Domínguez-Rodrigo, M., y Summons, R. E. (2020). Microbial biomarkers reveal a hydrothermally active landscape at Olduvai Gorge at the dawn of the Acheulean, 1.7 Ma. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(40), 24720–24728. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004532117>.

127

Declaración de conflictos de interés

El autor o autores no han declarado posibles conflictos de interés por lo que respeta a la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Financiación

Este trabajo se ha realizado gracias al proyecto IN-0484-23 “Evaluación de parámetros sensoriales, fisicoquímicos y metales pesados en alimentos elaborados con agua termal” en colaboración con la empresa de Miguel Ángel González Quintela.

Eje 02 Termalismo

Aguas mineromedicinales del camino miñoto ribeiro

129

Mineromedicinal waters of the miñoto ribeiro way

Lourdes Maceiras García¹⁶

Área de investigación: Medicina Preventiva y Salud Pública

Resumen

Objetivos

Buscar y censar las aguas mineromedicinales de los balnearios, termas y fuentes existentes en los ayuntamientos gallegos del Camino Miñoto Ribeiro.

Asesorar a los ayuntamientos para que analicen las aguas de sus fuentes de las que aún no se sabe su composición, con el fin de saber si son mineromedicinales.

Metodología

Llevamos a cabo un primer censo de esas aguas de dos maneras: revisión bibliográfica y consulta a los ayuntamientos del Camino Miñoto Ribeiro, recogiendo el tipo de aguas que son y sus propiedades y aplicaciones.

Posteriormente recorrimos los ayuntamientos hablando con la gente que nos ha informado, o le comunicó al ayuntamiento, que hay aguas “que curan” en su zona.

16 Correspondencia: lurdesmg@uvigo.es, Universidade de Vigo

Resultados

En algunos ayuntamientos hay balnearios y termas muy conocidas. Y en casi todos hay fuentes, unas conocidas por la población y otras no tanto.

130 Hemos encontrado fuentes que no están en la bibliografía conocida, gracias a las personas de los lugares que recorrimos, pero aún nos faltan algunas por localizar.

Palabras clave: Aguas mineromedicinales, hidrología médica, termalismo, patrimonio termal, Camino de Santiago.

Abstract

Objectives

To search for and census the mineral-medicinal waters of the spas, thermal baths and fountains existing in the Galician municipalities of the Camino Miñoto Ribeiro.

To advise the municipalities so that they analyse the waters of their fountains whose composition is not yet known, in order to find out if they are mineral-medicinal.

Methodology

We carried out a first census of these waters in two ways: a bibliographic review and consultation with the town councils along the Miñoto Ribeiro Way, collecting the type of water they are and their properties and uses.

We then visited the town councils speaking to people who had informed us, or who had informed the town council, that there were waters "that heal" in their area.

Results

In some municipalities there are well-known spas and thermal baths. And in almost all of them there are fountains, some known by the population and others not so much.

We have found fountains that are not in the known bibliography, thanks to the people of the places we visited, but we still have some to locate.

Key words: Medicinal mineral waters, medical hydrology, thermalism, thermal heritage, Way of Saint James.

Introducción

Las aguas mineromedicinales son las que, por sus características y cualidades, son declaradas de utilidad pública y son aptas para tratamientos terapéuticos.

A nadie se le ocurriría discutir hoy la relación existente entre las aguas mineromedicinales y el Camino de Santiago. A lo largo de todos los caminos jacobeos hay fuentes y balnearios de aguas, sobre todo termales, y en Galicia existen cientos de manantiales de aguas mineromedicinales y termales por todas partes (y más en la provincia de Ourense). Las aguas mineromedicinales gallegas eran ya muy conocidas, utilizadas y documentadas por los romanos, y también existían ya balnearios que utilizaban las poblaciones castreñas prerromanas.

El Camino Miñoto Ribeiro viene desde Braga y pasa, en Galicia, por los ayuntamientos de Lobios, Entrimo, Melgaço (municipio de Portugal), Padrenda, Pontedeva, Cortegada, A Arnoia, Castrelo de Miño, Ribadavia, Beade, Leiro, O Carballiño, Boborás, Beariz, Forcarei, A Estrada, Vedra, Boqueixón y Santiago de Compostela.

Son conocidos los balnearios y termas que hay o hubo en Lobios, Cortegada, A Arnoia, Castrelo de Miño, Ribadavia, Leiro, O Carballiño y Boqueixón, algunos de ellos dentro del término municipal, pero no precisamente cerca del Camino, y en casi todos los ayuntamientos hay fuentes, unas muy conocidas por la población y otras no tanto, llamadas *augas de sandar* o *augas santas* o *augas milagreiras* o *fontes dos gafos* (fuentes de los leprosos).



Fig. 1. Logotipo del Camino Miñoto Ribeiro
Fuente: Asociación de concellos do Camiño Miñoto Ribeiro



Fig. 2. Camino Miñoto Ribeiro
Fuente: Asociación de concellos do Camiño Miñoto Ribeiro

El Camino Miñoto Ribeiro configura un patrimonio con valores y recursos históricos, de aguas mineromedicinales, de vinos y de naturaleza exuberante, sin olvidar el patrimonio literario y el gastronómico, que hacen de él una ruta y un destino valioso y único.

En Hidrología Médica, se entiende por aguas sanadoras el conjunto de las aguas mineromedicinales que, por su composición física, química y físico-química, tienen propiedades terapéuticas, aquellas que, por sus especiales características, se han acreditado oficialmente como agentes terapéuticos y han sido declaradas de utilidad pública por los organismos pertinentes, pero también se tienen en cuenta las aguas de los manantiales que se consideran popularmente curativas, sobre todo si disponen de infraestructuras para ayuda de las personas agüistas, y se dice que tienen “uso tradicional”.

El estudio de las aguas mineromedicinales está conectado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): 3 (Salud y bienestar), 6 (Agua limpia y saneamiento), 10 (Reducción de las desigualdades), 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), 12 (Producción y consumo responsables), 13 (Acción por el clima) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

Metodología

Llevamos a cabo un primer censo de estas aguas de dos maneras: revisión bibliográfica y consulta a los ayuntamientos del Camino Miñoto Ribeiro. Buscamos datos de todas las aguas existentes en cada ayuntamiento, aunque no estén exactamente en el mismo Camino o en sus alrededores, porque pensamos que hay que visibilizarlas y potenciarlas.

Posteriormente, recorrimos los ayuntamientos hablando con la gente, que nos informó de las aguas “que curan” en su zona y nos acompañó a donde están.

Resultados

1 Ayuntamiento de Lobios

1.1 Aquis Originis

Los romanos ya eran conocedores de todas las virtudes y propiedades que poseen las aguas mineromedicinales que discurren por el valle del río Caldo, y las aprovechaban. En torno a éstas fundaron la *mansio* Aquis Originis. Erigieron toda una villa termal, con dependencias poco comunes en las mansiones romanas como unos baños calientes y sistemas de calefacción.

En 2002 se encontró aquí un ara romana dedicada a las ninfas, lo que indicaría una actividad religiosa paralela al uso terapéutico de estas aguas.



Fig. 3 Aquis Originis

Fuente: Turismo de Ourense - Instituto Ourense de Desenvolvemento Económico (INORDE)

1.2 Baños do Río Caldo

El río Caldo debe su nombre a la temperatura de sus aguas, que pueden llegar a alcanzar los 70 °C o más, debido a la aportación de varios manantiales termales que nacen en este enclave y se incorporan al Caldo dotándolo de elementos como cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos, fluoruros o carbonatos.

En 1513, Ambrosio Morales visitó Galicia, por mandato del rey Felipe II, y describió los baños como “un lugar pequeño llamado Riocaldo, que parece que toma el nombre de muchos baños que tiene en su ribera”. Después de la Desamortización de Mendi-zábal, los vecinos de Riocaldo adquirieron la propiedad de los baños y aprovechaban estas aguas por medio de casetas instaladas en el margen del río.

Actualmente, en las cercanías de Aquis Originis existen unas termas o pozas públicas, y se ha acondicionado una piscina e instalado un área recreativa con una playa artificial de cantos rodados.



Fig. 4 Zona pública de termas
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

1.3 Balneario de Lobios

Próximo a las termas públicas está el balneario.

Sus aguas se declararon de utilidad pública en 2002. Se autorizó como centro sanitario en 2003, renovado en 2010.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, inodoras, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipertermal, 73,4 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.

- ✓ Composición: iones predominantes: bicarbonato y sodio; fluoradas, con sílice, boro y arsénico.
- ✓ Dureza: muy blanda.

136

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artrosis, dolores musculoesqueléticos.
- ✓ Trastornos del metabolismo y aparato digestivo.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo.



Fig. 5 Balneario de Lobios
Fuente: Turismo de Ourense

Tanto Aquis Originis, como las pozas públicas y el balneario, están al lado del trazado del Camino Miñoto Ribeiro.

2 Ayuntamiento de Entrimo

No encontramos surgencias conocidas.

3 Ayuntamiento de Padrenda

3.1 Sa

Según la tradición popular, en este lugar había aguas milagrosas que curaban.

4. Ayuntamiento de Pontedeva

4.1 A Fontaiña

También aquí existe una tradición popular de aguas “que curaban”, hoy desaparecidas.

5 *Ayuntamiento de Cortegada, llamado antes Cortegada de Baños*

Cortegada es un pueblo ligado al termalismo desde hace mucho tiempo. En escritos del año 1497 del Monasterio de Celanova, se dice que éste afora “monte y baños de Cortegada” a unas personas del lugar.

La Real Orden de 29 de junio de 1816, creó el Cuerpo de Médicos de Baños, y puso un director médico en los principales establecimientos de España, entre ellos, Cortegada.

5.1 Fontes e Baños de Cortegada

A lo largo de los años, las propiedades curativas de las aguas sulfuradas y ferruginosas de Cortegada atrajeron a visitantes llegados de España y Portugal. Fue de las primeras casas de baños que recibió, a principios del siglo XIX, el reconocimiento de “centro de utilidad pública”. Existen 6 manantiales reconocidos de utilidad pública desde 1892. Tienen composición química distinta, si bien la mayoría son aguas sulfurosas recomendables para tratar problemas de piel y digestivos, también se han encontrado aguas ferruginosas.

El médico e hidrólogo Pedro Gómez de Bedoya (1764) refería: “... está un arroyo llamado da Carrota... y junto a él una hermita dedicada a Sant-Iago... A distancia de un largo tiro de piedra de esta está la primera fuente mineral, a quien antiguamente llamaban de la Sarna, y al presente de la Piedra... El agua de ella es clara, con olor y sabor de azufre... a distancia de 95 pasos de ella, está la que llaman Baño del Campo... Inmediato, y más arriba de ésta hay una fuentecita, cuya agua es naturalmente fría... es más caliente el agua de la del Campo que la de la fuente de la Piedra, si bien son iguales en el efecto... A 30 pasos distantes de este Baño... está la fuente llamada de los Ojos;... es fría su agua... La fuente del Hierro está desviada del Baño del Campo...

y a orillas del río Miño... es fría... La fuente o Baño del Monte, tiene este nombre por estar encima de él, y en un hoyo que allí hace... antes del año de 1755 era su agua de calidad menos que tibia; pero después del terremoto, que acaeció dicho año, sale más caliente que ninguna de las otras fuentes referidas...". Y también explicaba la indicación sanitaria de cada fuente y que la gente se bañaba en las aguas sulfurosas y bebía las ferruginosas.

La construcción de la presa de A Frieira se acabó en diciembre de 1970. Las aguas del embalse anegaron, muchas fuentes de aguas mineromedicinales, entre ellas éstas que acabamos de citar.

5.2 Balneario histórico de Cortegada de 1937

En 1840, el director médico interino de los baños escribió: "La inmediación de estas fuentes al río hace imposible, sin grandes dispendios, levantar baños fijos y permanentes. Así es que todos los años excavan de nuevo las piscinas, que son cuatro para el manantial del Campo y tres para el de la Piedra. Se hacen casetas de madera ambulantes. Los bañistas se alojan en las casas del pueblo con poca comodidad". Durante el invierno el río crecía y se inundaba toda la zona.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas (a veces con sabor algo azufrado), olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 23-25 °C.
- ✓ Composición: sulfuradas, bicarbonatadas, sódicas, fluoruradas.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Trastornos reumatológicos.
- ✓ Problemas dermatológicos.



Fig. 6 Balneario de madera que se desmontaba en invierno (finales del siglo XIX)
Fuente: Concello de Cortegada



Fig. 7 Balneario modernista de 1937 ahora
Fuente: Concello de Cortegada

5.3 Fonte da Pezoña

Está cerca del balneario modernista.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas (a veces con algo de sabor a hierro), inodoras, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal 15 °C.
- ✓ Composición: ferruginosa.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ En bebida: aporte de hierro para estados de anemia y otros trastornos metabólicos.



Fig. 8 Fonte da Pezoña
Fuente: Concello de Cortegada

Balneario de Cortegada

En una zona próxima al balneario de 1937 se hicieron sondeos y se captaron aguas mineromedicinales, a 6 metros de profundidad, para el balneario nuevo, que se inauguró en 2015.

Se renovó la declaración de sus aguas como de utilidad pública en 2012.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.

- ✓ Temperatura: hipertermal, 44,8 °C.
- ✓ Mineralización: débil.
- ✓ Composición: sulfurada, radiactiva; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artrosis, dolores musculoesqueléticos, fibromialgia.
- ✓ Trastornos respiratorios: asma, rinitis, sinusitis, faringitis, bronquitis, neumonías.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Procesos hepáticos.
- ✓ Algunos trastornos del aparato genitourinario.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Convalecencias de intervenciones quirúrgicas osteomusculares, postoperatorios de cirugía estética.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo



Fig. 9 Balneario nuevo de Cortegada
Fuente: Turismo de Ourense

5.4 Pediluvios

142

Cerca del balneario nuevo está la piscina municipal, y por detrás de ella hay un edificio con grifos de agua mineromedicinal; fuera hay una fuente. Está donde había una antigua caseta de madera de baños.

Actualmente tiene fuentes y pediluvios. Es pública y gratuita.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipertermal, 44 °C.
- ✓ Composición: sulfurada; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Aptas para el consumo humano.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparatolocomotor: procesos de tipo reumático (tanto degenerativos como inflamatorios), artrosis, artritis, dolores musculoesqueléticos, limitaciones motoras.
- ✓ Trastornos del metabolismo y aparato digestivo.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo.



Fig. 10 Pediluvios
Fuente: Concello de Cortegada

El balneario nuevo y el local de los pediluvios están muy cerca del Camino Miñoto Ribeiro.

6 Ayuntamiento de A Arnoia

143

6.1 Augas da Reza

Pedro Gómez de Bedoya (1772) citó las aguas de A Reza: “Quatro leguas de Orense y una de Cortegada, a orillas del río Miño, y en la jurisdicción de un lugar compuesto de 60 vecinos, y llamado Reza, hay una fuente del mismo nombre, que arroja un dedo de agua, nace entre unas peñas. Su agua es clara más que tibia, con algún olor a azufre, y en ella bañándose sus moradores, y bebiendola se curan de tercianas¹⁷ y quartanas¹⁸, dolor ceático, males de madre, y tendrá otras virtudes, pero por no estar usada ignoran. Está totalmente desacomodada”.

Cuando se construyó el embalse de A Frieira (1970), estos manantiales también quedaron anegados e inutilizados.

6.2 Balneario da Arnoia

En la década de 1990, se acometió el proyecto de búsqueda y aprovechamiento de las aguas mineromedicinales, con sondeos hasta 250 m de profundidad. En 1995 se inauguró este balneario.

Sus aguas se declararon de utilidad pública en 1996. Se autorizó como centro sanitario en 2002.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 25,2 °C.
- ✓ Mineralización: débil.
- ✓ Composición: sulfurada, radiactiva, fluorada; iones predominantes: bicarbonato y sodio; con boro y arsénico; propia de aguas minerales de flujos de trayectoria larga a través de rocas graníticas.
- ✓ Dureza: muy blanda.

17 Terciana: fiebre terciana, calentura intermitente que repite cada tercer día.

18 Cuartana: fiebre cuartana, calentura que entra con frío, de cuatro en cuatro días.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artrosis, dolores musculoesqueléticos, limitaciones motoras.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo.

144



Fig.11 Balneario da Arnoia
Fuente: Turismo de Galicia

El balneario está muy cerca del Camino Miñoto Ribeiro.

7 Ayuntamiento de Castrelo de Miño

En 1969, se acabó de construir la presa de Castrelo de Miño y su embalse anegó las fuentes mineromedicinales que estaban en sus orillas.

Los baños eran caudalosos y las aguas famosas, y, embotelladas, representaron a Ourense en la Exposición Universal de Barcelona en 1888.

7.1 Baños termales de Santa María

Gómez de Bedoya (1772) decía de los baños de Santa María de Castrelo: "...hay otros llamados de la Puente Castrelo. Pocos pasos más abajo hay otro baño llamado de la Artesa porque tiene esa figura la piedra por donde sale el agua. A pocos pasos más abajo hay otras cuatro fuentes y en el contorno varios manantiales de la misma naturaleza. El agua sale en algunas de ellas insufrible de caliente, en otras menos, pero en todas es el agua de azufre, y algún vitriolo¹⁹... Se advierte que ninguna de estas fuentes tiene el menor reposo ni abrigo".

Taboada Leal (1877) escribía: "No se sabe desde cuándo data su descubrimiento y uso, pero los naturales del país aseguran que es de tiempo inmemorial".

Esta zona de baños era la *Burga de Abaixo*, cuyas aguas surgían a 47 °C.

Fue acondicionada con 4 casetas de madera. Cada una de ellas tenía tres bañeras, una de agua caliente, una de agua templada y una de agua fría, para realizar los contrastes térmicos del tratamiento. Además, existían aproximadamente 7 fuentes, especializadas cada una de ellas en la cura de diversas enfermedades. No disponía de zona de alojamiento para los bañistas. Los vecinos aún recuerdan que sus casas servían de hospedaje.

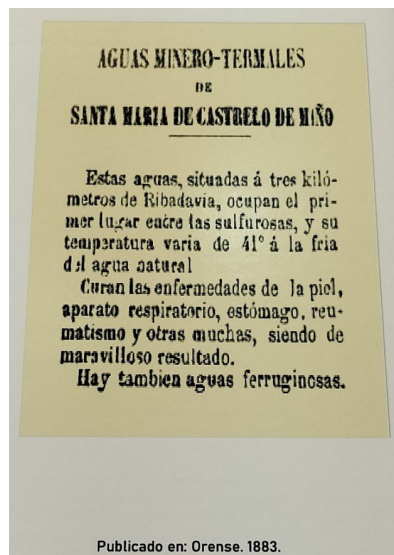


Fig. 12 Publicación de 1883 sobre las aguas de Santa María de Castrelo de Miño
Fuente: V Congreso internacional del agua, Ourense, 2024

¹⁹ Vitriolo: ácido sulfúrico, sulfato.

Los baños termales de Santa María se levantaban sobre los restos arqueológicos de un castro, y se piensa que pueden tener su origen en unas termas romanas.

146 De estas infraestructuras sólo se conservan, muy deteriorados, dos aljibes de granito y un pozo, en donde se recogen las aguas calientes que todavía brotan. Pueden verse cuando el nivel del embalse está bajo.



Fig. 13 Termas do Diestro
Fuente: Concello de Castrelo de Miño

Esta zona se llama *Termas do Diestro*, por la aldea en donde se hallan.

Este embalse, unido al de Frieira, no sólo acabaron con la utilización de los manantiales mineromedicinales, sino que también inundaron las mejores y más fértiles tierras de cultivo de viñedos de la comarca de O Ribeiro.

En octubre de 2017, el descenso del caudal del Miño a causa de la sequía dejó al descubierto dos piscinas termales, con agua a 50 °C, y cinco pozas auxiliares de piedra de cantería labrada, y los canales por los que discurría el agua, y otras cuatro surgencias con la misma temperatura.



Fig. 14 Piscina que quedó a la vista en 2017
Fuente: Concello de Castrelo de Miño

En el ejemplar de La Voz de Galicia del 18-7-1882 se informaba de que las aguas mineromedicinales de Castrelo de Miño habían sido analizadas.

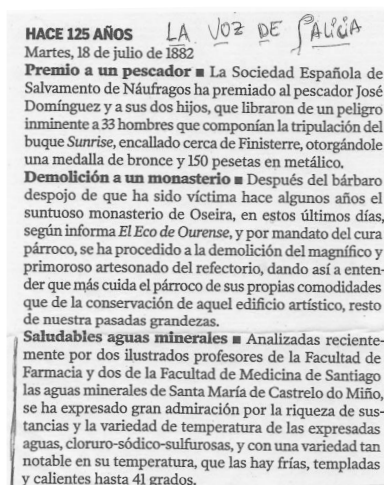


Fig. 15 Reseña que salió en La Voz de Galicia del 18 de julio de 2007
Fuente: <https://macendo.es>

Las termas de O Diestro están al lado del Camino Miñoto Ribeiro.

7.2 Baños de San Esteban

148 Río arriba, cuando el embalse está bajo, se pueden ver los restos de la casa de baños de San Esteban.

Olga Gallego (1982) decía: “Las aguas y baños de Castrelo de Miño se encuentran unas en la Parroquia de San Esteban y otras en la de Sta. María de Castrelo...”.

Esta zona de baños era la *Burga Alta*, cuyas aguas surgían a 60 °C.

Los vecinos comentan que en San Esteban brotaban también aguas de la tierra “a borbotones con un color como oxidado”, o sea, eran aguas ferruginosas.

7.3 Fontes de Barral

En la aldea de Barral brotaban varias fuentes de aguas calientes que salían directamente de la tierra.

Están sumergidas.

El ayuntamiento puso en marcha una iniciativa para el aprovechamiento de las aguas termales, con la intención de buscar vetas de agua mineromedicinal y crear unas instalaciones tipo balneario. La Confederación Hidrográfica del Miño-Sil paralizó el proyecto en 2011, y el ayuntamiento lo retomó después e inició los trámites para la declaración de utilidad pública de estas aguas. Realizaron análisis mensuales del agua durante todo un año, entre mayo de 2016 y de 2017. Volvió a retomarse este tema en 2024.

7.4 Aguas ferruginosas de Macendo

Las aguas ferruginosas de la parroquia de Santa María de Macendo están en el monte, entre las aldeas de Albín, Tallón y Souto.

Desde hace mucho tiempo, las bebían los vecinos porque decían que eran milagrosas y curaban.

8 Ayuntamiento de Ribadavia

8.1 Fuente de la Barca

Gómez de Bedoya (1772) habla de Ribadavia: “En el término de esta villa, y inmediato al Río Miño se halla una fuente que llaman de la Barca, cuya agua es fría, clara, con

algún olor ingrato, y en cuyo pilón apenas caben a bañarse dos personas. No hay experiencia de que aproveche en otras dolencias mas que en la calentura ectica²⁰, diarreas, disenterias, tenesmos²¹, flujo hepático, y toda interperie ardiente”.

8.2 Baños de Prexigueiro

Olga Gallego (1982) dice: “...en el riachuelo que lleva el nombre de Cerves y descende hacia el río Miño en las cercanías del lugar de Prexigueiro, existen unas aguas termales que brotan dentro y a los bordes del riachuelo...”

...Respecto a los baños de Prexigueiro las referencias más antiguas datan de mediados del siglo XVI por el foro que el monasterio de Melón hace en 1552 a Gonzalo de Carballeira y a su mujer...

Volvemos a saber de ellos en 1640, cuando el abad Fr. Felipe Enríquez... afora el baño y baños de Cerves... las casas que había junto a ellos... una casa alta de sobrado... Otra casa baja junto a esta... Los baños, que estaban apartados en el río y sin paredones a los lados. Un pedazo de monte junto a las casas...

Insiste el monasterio en que no encarezcan los baños ni casas más de lo conveniente, de manera que por mucha carestía se escandalicen, ni haya queja por donde se pierda la devoción y perezca dicho baño”.

En 1608, hay una sentencia de la Real Audiencia de Galicia en la que se dice que “...la barca del puerto de Miranzo... trae jentes que ban a... los vaños de Cerves...”.

Actualmente, la antigua casa de baños está abandonada y ruinoso por dentro.

20 Fiebre hética o fiebre hética: fiebre propia de las enfermedades consuntivas, un conjunto de afecciones muy diversas, entre ellas la tuberculosis y la malaria, que “consumían” a los enfermos.

21 Tenesmo o pujo: gana frecuente de defecar o de orinar, aunque los intestinos y la vejiga ya estén vacíos; puede ir acompañada de dolor, cólicos y esfuerzo para defecar.



Fig. 16 Antigua casa de baños
Fuente: Ourense natural

Aquí hay una fuente en la orilla derecha del río, por la que sale el agua a una temperatura de 50,4 °C.

Existe también una surgencia directa en la orilla del río, que está separada de éste por piedras, y que forma unas pozas grandes de agua, con una temperatura de 28,5 °C, en donde la gente se mete.



Fig. 17 Pozas de agua
Fuente: Wikimedia

8.3 Termas de Prexigueiro

Situadas en plena naturaleza, recrean el camino de peregrinación Kumano Kodo²².

Sus aguas se declararon de utilidad pública en 2018. Se autorizó como centro sanitario en 2021.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, color: transparente, azul y blanco.
- ✓ Temperatura: hipertermal, 56 °C.
- ✓ Mineralización: débil.
- ✓ Composición: sulfurada; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artrosis, dolores musculoesqueléticos.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.



Fig. 18 Termas de Prexigueiro
Fuente: <https://garabato-photo.com>

²² El Kumano Kodo, o Camino de Kumano, es una red de caminos que conectan los tres grandes santuarios conocidos grupalmente como Kumano Sanzan. Es el camino de peregrinación más famoso de Japón, equivalente al Camino de Santiago, de hecho, ambos caminos son las dos únicas rutas de peregrinación consideradas como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Los dos caminos se hermanaron en 1998.

Están a 5 km de Ribadavia y, aunque no están al lado del Camino Miñoto Ribeiro, responden al espíritu del Camino.

152

9 Ayuntamiento de Beade

No encontramos surgencias conocidas.

10 Ayuntamiento de Leiro

10.1 Fuentes termales mineromedicinales de Berán

Son tres manantiales de caudal abundante en la aldea de Caldelas.

La primera referencia histórica a las aguas de Berán aparece en un documento testamentario del siglo XVII. Es un inventario de bienes de la casa hidalga de A Portería, que menciona el lugar de O Baño indicando la existencia de “30 cavaduras de viña en Caldelas, al lado de las Caldas de esa parroquia de Berán”.

En 1924 (figura 19) había ya una piscina y una casa de baños con bañeras.

En 1925, la Entidad Local Menor de Berán celebró su primera reunión vecinal, en la que se acordó: “conseguir que el balneario sea declarado de utilidad pública, por ser la única fuente de riqueza de esta población”.

En Sanidad del BOE del 5 de febrero de 1941 apareció: “...Este Ministerio ha resuelto declarar de utilidad pública el manantial de aguas minero-medicinales sulfuroso-alcalinas termales que emergen en Berán, término municipal de Leiro”.

La construcción actual es de 1963, sobre la anterior, con reformas posteriores. Tiene siete bañeras, una fuente, duchas, aseos, vestuarios y lavaderos, pero su situación es precaria.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 27,3 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.
- ✓ Composición: sulfuradas, cloruradas; iones predominantes: bicarbonato y sodio, con sílice, selenio, calcio y magnesio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artritis, dolores musculoesqueléticos.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Trastornos del metabolismo y aparato digestivo, afecciones hepáticas.
- ✓ La bibliografía habla también de un manantial de aguas ferruginosas en la zona.



Fig. 19 Piscina de Berán en 1924
Fuente: Revista *Vida Gallega*, 2024

10.2 Balneario de Berán

Prácticamente al lado, hay un balneario moderno, que se terminó de construir en 2007. En 2022 se renovó.

Ha perdurado funcionando el balneario o casa de baños antigua, pero el moderno nunca ha llegado a estar en funcionamiento. Dependen ambos de la Entidad Local Menor de Berán.



Fig. 20 Balneario nuevo de Berán
Fuente: Concello de Leiro

11 Ayuntamiento do Carballiño

En este ayuntamiento, además de los dos superconocidos balnearios, hay varias fuentes.

Gran balneario do Carballiño

Está documentado que, en 1752, la Encomenda de Beade cedió en foro las *aguas do Carballiño*

a un grupo de vecinos.

Sobre este balneario, y el de Partovia, hay abundantes referencias bibliográficas en la historia del termalismo.

Por la Real Orden de 29 de junio de 1816, los baños de O Carballiño tuvieron destinado un médico director. Los sucesivos directores criticaban el estado de las instalaciones y solicitaban bañeras individuales, porque las que había no tenían separación entre sí y eran como “sepulturas a ras del suelo”. Los vecinos usaban el lugar público para lavar la ropa, lo que se erradicó con el médico Gregorio de Zaldúa.

En 1897, el estado vendió el balneario a una sociedad. Entró en escena una familia hidalga de la zona: Quiroga de Banga, experta en cuestiones de balnearios, conoci-

dos, admirados y utilizados por Emilia Pardo Bazán (1851-1921), cuyo marido era José Antonio de Quiroga y Pérez de Deza. Esta familia encargó, en 1898, un edificio nuevo al arquitecto de Beariz Daniel Vázquez Gullás. Se abrió al público en 1900. Fue considerado entonces el primero de su clase en Galicia.

La fama del balneario llegó a ser tanta que, en la Exposición Internacional de París de 1900, se le concedió una medalla de plata.

En 1993 fue objeto de una importante remodelación, cuyo resultado han sido unas instalaciones modernas que mantienen el encanto de un balneario histórico.

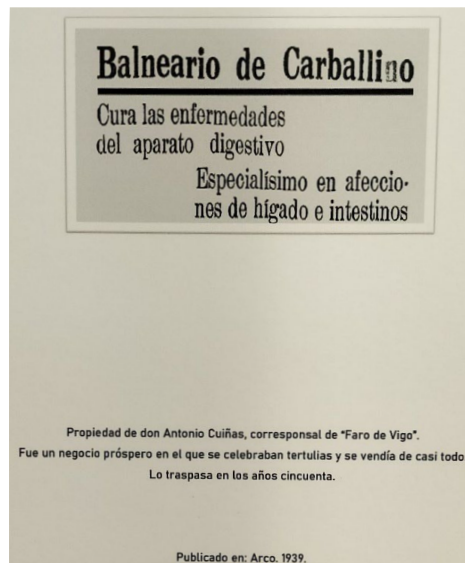


Fig. 21 Publicación de 1939 del Balneario do Carballiño
Fuente: V Congreso internacional del agua, Ourense, 2024

Se renovó la declaración de sus aguas como de utilidad pública en 1998. Se autorizó como centro sanitario en 2009.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 27,4 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.

- ✓ Composición: sulfuradas, radiactivas; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

156

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artritis, dolores musculoesqueléticos.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Trastornos del aparato digestivo.
- ✓ Enfermedades respiratorias.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo.



Fig. 22 Balneario do Carballiño
Fuente: Balneario do Carballiño

11.1 Balneario Caldas de Partovia

Está en la aldea As Caldas, en la parroquia de Partovia.

A lo largo de los siglos fue un punto de confluencia de miles de personas de diversas procedencias. Existen indicios de que los romanos ya conocían y hacían uso de estas aguas. Durante la Edad Media, estuvo bajo la dependencia del Monasterio de Oseira, siendo sus aguas un remedio efectivo para una sociedad de escasos recursos, e inexistentes y precarios servicios médicos. 157

La Real Orden sobre el Cuerpo de Médicos de Baños, de 1816, lo incluyó en el selecto grupo de balnearios con servicio médico.

Fue declarado de utilidad pública por el Real Decreto-Ley en que se aprobaba el Estatuto de explotación de manantiales de agua mineromedicinales, el 26 de abril de 1928.

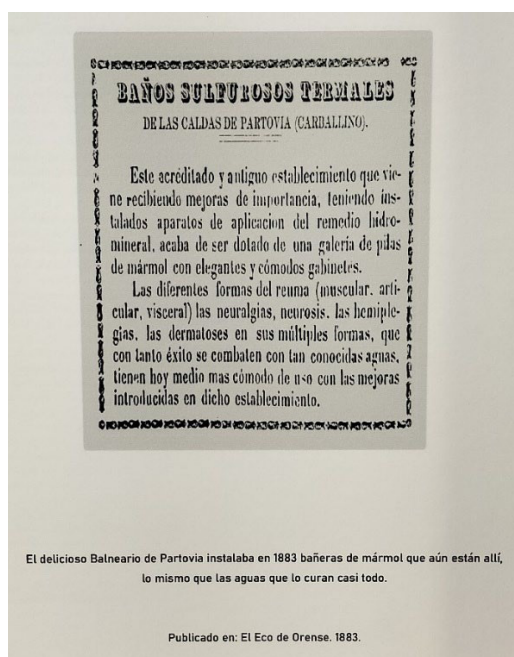


Fig. 23 Publicación de 1883 del Balneario Caldas de Partovia

Fuente: V Congreso internacional del agua, Ourense, 2024

Sus aguas se declararon de utilidad pública en 1928. Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, inodoras, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 33,7 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.

- ✓ Composición: radiactivas; iones predominantes: bicarbonato, carbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

158

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artritis, dolores musculoesqueléticos.
- ✓ Problemas dermatológicos: dermatitis, eccemas, algunos tipos de psoriasis.
- ✓ Enfermedades respiratorias, sinusitis.
- ✓ Trastornos del aparato digestivo, afecciones hepáticas.
- ✓ Problemas de riñón y vías urinarias.
- ✓ Retención de líquidos.
- ✓ Problemas del sistema circulatorio.
- ✓ Estrés, cansancio, agotamiento.
- ✓ Promoción de la funcionalidad neuromusculoesquelética. Mantenimiento en pacientes con limitación de la función motora.
- ✓ Puesta en forma de personas adultas. Promoción del envejecimiento activo.



Fig. 24. Balneario Caldas de Partovia
Fuente: Balneario Caldas de Partovia

11.2 Baños de Arcos

Este manantial es el más apreciado y concurrido de la comarca para la cura mediante bebida. Está situado al borde del río Arenteiro, se compone de una fuente y un estanque con cubierta.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 17,1 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.
- ✓ Composición: sulfuradas, fluoradas; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Problemas dermatológicos.
- ✓ Problemas digestivos: gastrointestinales y hepatobiliares.
- ✓ Problemas renales.

11.3 Manantial del Parque Municipal

Hay un segundo manantial, similar al anterior, situado en el Parque Municipal, también a la orilla del río Arenteiro, con una fuente rústica y de escaso caudal.

Tiene fama de que el agua cura y la gente lo utiliza mucho.

11.4 Manantial de Sona

Es de difícil acceso y no ha sido explotado.

12 Ayuntamiento de Boborás

12.1 Fonte de Ponterriza

La fuente mineromedicinal de Ponterriza brota a través de una roca de granito.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 18 °C.

160

- ✓ Mineralización: muy débil.
- ✓ Composición: sulfuradas, fluoradas; iones predominantes: bicarbonato y sodio, con selenio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artritis, dolores musculoesqueléticos
- ✓ Problemas dermatológicos.
- ✓ Problemas digestivos: gastrointestinales y hepatobiliares.



Fig. 25. Fonte de Ponteriza
Fuente: Concello de Boborás

12.2 Caldas de Brués

Llamadas también *Caldelas de Orcellón*.

Sus aguas son excelentes y poseen un caudal apreciable. El manantial nace por debajo de un monolito de piedra.

Taboada Leal (1877) dice: "...está la parroquia de San Pedro de Brués, llamada también Puente Brués...

...En el sitio denominado simplemente Caldelas ó Torre de Caldelas... se encuentra una fuente de agua mineral que sale de abajo a arriba en un suelo granítico por entre algunos peñascos de dura cantería; es tan abundante que se calcula en 500 cuartillos la cantidad que da en un minuto. Ni en esta fuente ni á su alrededor hay obra alguna que facilite la cómoda aplicación...

No tenemos noticias de que haya sido analizada científicamente... De todos modos podemos clasificarla de agua sulfurosa templada.

...La concurrencia es de 500 á 600 personas...

Muy sensible es, en verdad, el lastimoso abandono en que se encuentra el precioso manantial". Actualmente hay un proyecto en marcha para construir un complejo termal en Brués.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 27,4 °C.
- ✓ Mineralización: muy débil.
- ✓ Composición: sulfuradas, fluoradas; iones predominantes: bicarbonato y sodio.
- ✓ Dureza: muy blanda.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Aparato locomotor: procesos de tipo reumático, artritis, dolores musculoesqueléticos
- ✓ Problemas dermatológicos.
- ✓ Problemas digestivos.



Fig. 26. Caldas de Brués
Fuente: Concello de Boborás

13 Ayuntamiento de Beariz

No encontramos surgencias conocidas.

14 Ayuntamiento de Forcarei

No encontramos surgencias conocidas.

15 Ayuntamiento de A Estrada

En 2008, el ayuntamiento elaboró un proyecto, *Auga de vida*, para valorizar seis fuentes de aguas mineromedicinales.

15.1 Bañiño de Loimil

Está en el Monte do Bañiño.

Una pequeña edificación de 1994 acoge la fuente; durante esta obra se trasladó el caño, lo que provocó la caída del caudal del manantial.

Taboada Leal (1877) dice que en el lugar conocido como el Bañiño sólo existía “un mal pozo realizado en la tierra, para dos o tres personas”. Según este autor, la fuente tiene una antigüedad “remota”, ya se utilizaba por los vecinos tradicionalmente.

También lo mencionan Gómez de Bedoya y otros autores.

Este manantial se usó popularmente para las enfermedades del hígado y de la piel. A finales del siglo XIX, los agüistas que llegaban de lejos se alojaban en las viviendas más cercanas al manantial.

Características de las aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 12-15 °C.
- ✓ Composición: sulfurada, sódica, clorurada.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Problemas dermatológicos.
- ✓ Problemas digestivos: sobre todo hígado, también estómago.



Fig. 27 Bañiño de Loimil
Fuente: <https://fontesdeaugas.blogspot.com>

Estas aguas están cerca del Camino Miñoto Ribeiro.

15.2 Aguas ferruginosas de Loimil

164 Existe constancia de la existencia de otro manantial, de aguas ferruginosas, que manaba a unos 200 metros del Bañiño, mencionado por Madoz (1847), Rubio (1853), Taboada Leal (1877), Álvarez Limeses (1936) y López de Azcona (1956).

Desconocemos su ubicación.

15.3 Burga de Callobre

En 1841 fue declarada como "burga" por el Ayuntamiento.

Características de las aguas:

- ✓ Insípidas, inodoras, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Problemas de ojos: se enjuagaban en estas aguas.
- ✓ Problemas digestivos: se bebían.



Fig. 28. Fonte da Burga de Callobre
Fuente: <https://fontesdeaugas.blogspot.com>

15.4 Fonte do Viso

El agua tiene unas características similares a las de la Burga de Callobre, aunque pareen algo ferruginosas.

Sus indicaciones terapéuticas eran las mismas que las de la Burga de Callobre.

165



Fig. 29 Fonte do Viso
Fuente: <https://fontesdeaugas.blogspot.com>

15.5 Fonte de Sandán

Había allí un manantial de aguas ferruginosas-carbonatadas que fueron recetadas en su día por el médico estradense Serafín Pazo Cumbraos.

Apenas se ve en dónde brotan del terreno.

15.6 Fonte de Barro

Allí hubo aguas sufuradas frías, utilizadas antiguamente.

Están olvidadas y tapadas por el terreno.

15.7 Burga de Vilacriste

166

Taboada Leal (1877) dice: "En uno de los lugares denominado Vilacriste, y en la falda del mismo nombre, se encuentran tres manantiales de aguas minerales antiguos que brotan por entre piedras del suelo. Nada se puede asegurar respecto a cuando fueron descubiertos, aunque en el país se dice ser de fecha muy remota y cuentan que a mediados del siglo pasado llegó a aquel pueblo un misionero de la Compañía de Jesús..." que estaba muy enfermo, curó con estas aguas y las promocionó.

Cuando crece el río, se inunda. El acceso a ella es muy difícil. Las otras dos están desaparecidas.

Características de las aguas:

- ✓ Insípidas, olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal.
- ✓ Composición: sulfurada, sódica, clorurada.
- ✓ Indicaciones terapéuticas:
- ✓ Problemas dermatológicos.

16. Ayuntamiento de Vedra

16.1 Fonte Quente

Está en la aldea de Caldelas, en la parroquia de Santa María Madanela da Ponte Ulla, cerca del río Ulla.

Características de las aguas:

- ✓ Insípidas, ligero olor a huevos podridos, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal.
- ✓ Composición: no la sabemos, pero su apariencia física es la de las aguas sulfuradas.



Fig. 30 Fonte Quente de Caldelas
Fuente: Autoría propia

17 *Ayuntamiento de Boqueixón*

17.1 *Fonte de Donas*

Está en la aldea de Donas.

Tenemos constancia del uso de estas aguas a mediados del siglo XIX en la obra de Taboada Leal (1877), quien hace referencia al hecho de que se utilizaba en forma de bebida y se exportaba embotellada.

Características de estas aguas:

- ✓ Insípidas, inodoras, incoloras.
- ✓ Temperatura: hipotermal, 15-16 °C.
- ✓ Composición: sulfuradas, sódicas, silíceas, alcalinas.

Indicaciones terapéuticas:

- ✓ Tradicionalmente en bebida: trastornos de aparato digestivo, sobre todo del estómago y el hígado.
- ✓ Tradicionalmente en bebida: prevención de catarros.

Existen otros manantiales en sus proximidades.

168

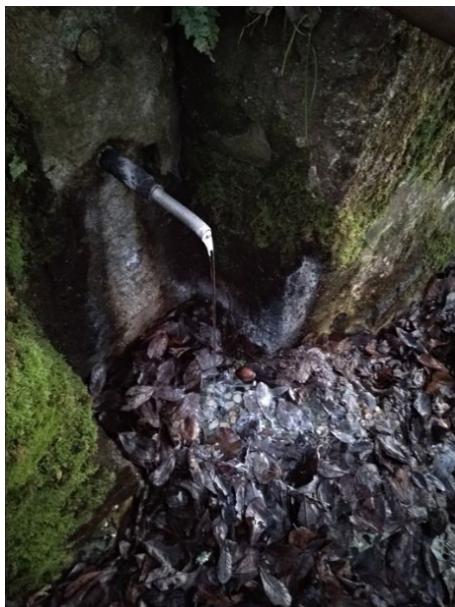


Fig. 31 Fonte de Donas
Fuente: Autoría propia

Conclusiones

En 2001, el Instituto Geológico y Minero de España publicaba *Las Aguas Minerales en España*, explicando que en Galicia había: “18 balnearios activos, 10 plantas de envasado de aguas activas, 59 captaciones inactivas con fecha de declaración y composición química reconocidas por la autoridad sanitaria o minera competente y 57 captaciones escasamente documentadas”, y que: “El número total de captaciones inventariadas seguramente sea superior al indicado, debido a que la mayoría de las plantas de envasado y balnearios utilizan más de una captación para su suministro”. Confirmamos esto en nuestra investigación.

En casi todos los ayuntamientos hay fuentes, unas conocidas por la población, otras no tanto, llamadas *augas de sandar* o *augas santas* o *augas milagreiras* o *fontes dos gafos* (fuentes de los leprosos).

Dado el olor a huevos podridos de las aguas sufurosas, que también dejan un sedimento blanquecino en los caños por donde salen y en las piedras sobre las que caen,

y el color rojizo de las zonas por donde salen las surgencias ferruginosas, podríamos acuñar un eslogan: “Cuando tienen hierro es imposible no verlas y cuando tienen azufre es imposible no olerlas”. Uniendo así los órganos de los sentidos a la detección de aguas minerales, que habría que analizar *a posteriori* para comprobar física y químicamente que son mineromedicinales.

Es importante fomentar el uso de estas aguas mineromedicinales y su visibilización, y deberían ser dadas a conocer por parte de los ayuntamientos, instituciones y profesionales, no sólo para que sean utilizadas como elementos terapéuticos, sino también de ocio, haciendo, incluso, rutas de senderismo por las zonas en donde están, y señalizando especialmente las que están cerca del Camino Miñoto Ribeiro para que puedan beneficiarse de ellas las personas que peregrinan.

Bibliografía

- Ares T, Vila MX. (1996). *Guía de balnearios e fontes de Galicia*. Vigo: Galaxia.
- Armijo F, Ejeda JM, Gestal JJ, Maraver F, Martín AI, Meijide R, Ródenas C, Vázquez I. (2017). *Vademécum de las aguas mineromedicinales de Galicia*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Camiño Miñoto Ribeiro [Internet]. (2020) [actualizada 2024; citada 2024 Sep 9]. Cortegada (Ourense): Asociación Camiño Miñoto Ribeiro. Disponible en: <https://www.caminominotoribeiro.com>.
- Cátedra de Hidrología Médica [Internet]. [citada 2024 Sep 2]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en: <https://www.catedrahidrologiamedica.com>.
- Escuela de Hidrología Médica e Hidroterapia [Internet]. [citada 2024 Sep 5]. <https://www.ucm.es/hidromed>.
- Gallego O. (1982). Los baños termales de Cerves, en Prexigueiro. *Boletín Auriense*. 12: 235-242.
- Gómez de Bedoya P. (1764-1765). *Historia universal de las fuentes minerales de España*. 2 vols. Santiago de Compostela: Imprenta de Ignacio Aguayo.
- Gómez de Bedoya P. (1772). *Descripción de 54 fuentes minerales del Reyno de Galicia*. Santiago de Compostela: Manuscrito.
- Hernández A et al. (2006). *Técnicas y tecnologías en hidrología médica e hidroterapia*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME) [Internet]. (1983). *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)*. Madrid: IGME. Disponible en: <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=GM041>.
- International Society of Medical Hydrology and Climatology (ISMH) [Internet]. [updated 2024; cited 2024 Sep 6]. London: ISMH. Available from: <http://www.ismh-direct.net>.
- Lamas Bértolo J (director). (2019). *Memoria técnica. Delimitación e estudo do Camiño Miñoto-Ribeiro para a súa declaración como Vía Cultural*. Ourense: Asociación Camiño Miñoto Ribeiro.
- Limón Montero A. (1697). *Espejo cristalino de las aguas de España*. Alcalá de Henares: Francisco García Fernández, impresor de la Universidad y a su costa.

Maceiras L. (2012). Unha mirada dende a Saúde Pública cara ó Camiño Xacobeo Minhoto-Ribeiro. En: Cid XM, Braña F, Fernández M, Fernández X, editores. *Os camiños de Santiago: miradas e experiencias*. Libro de actas do IV Congreso de Patrimonio Etnográfico Galego; 2010 Feb 25-28-Mar 1; Ourense, España. Ourense: Deputación de Ourense. p. 119-138.

- 170 Madoz P. (1846-1850). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. 16 vols. Madrid: Imprenta P. Madoz y L. Sagasti.

Maraver F, Vázquez I, Armijo F. (2020). *Vademecum III de aguas mineromedicinales españolas*. Madrid: Complutense.

Patrimonio Digital Complutense [Internet]. [citada 2024 Sep 30]. *Colección de Memorias de Balnearios de España*. Madrid: Universidad Complutense. Disponible en: <https://biblioguias.ucm.es/blog/La-coleccion-de-Balnearios-en-la-Facultad-de-Medicina>.

Rodríguez Míguez L. (1993). *El termalismo en Galicia: evolución histórica* [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.

Rodríguez Míguez L, Gestal Otero JJ. (1999). *Ayer y hoy del termalismo*. Ourense: Deputación Provincial de Ourense.

Rubio PM. (1853). *Tratado completo de las fuentes minerales de España*. Madrid: Establecimiento Tipográfico de D. R. R. de Rivera.

Silvares J. (2018). Una vuelta al pasado termal de Castrelo de Miño. Baños de Santa María. En: Faíl-de JM, Rodríguez FJ, Fraiz JA, Gómez M, Pérez F, Rodríguez V, editores. *Libro de actas del II Symposium Internacional de Termalismo y Calidad de Vida*; 2017 Sep 20-21; Ourense, España. Ourense: Universidade de Vigo. p. 74-78.

Sociedad Española de Hidrología Médica (SEHM) [Internet]. [actualizada 2024 Jul 25; citada 2024 Sep 5]. Madrid: SEHM. Disponible en: <https://www.hidromed.org>.

Société Francaise de Médecine Thermale (SFMT) [Internet]. [cité 2024 Sep 6]. Paris: SFMT. Disponible dans: <https://www.socmedthermale.org>.

Souto Figueroa MG. (1995). *Estudio químico analítico de las aguas minero-termales de la provincia de Orense* [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.

Taboada Leal N. (1877). *Hidrología Médica de Galicia*. Madrid: Establecimiento tipográfico de Pedro Núñez.

World Federation of Hydrotherapy and Climatotherapy (FEMTEC) [Internet]. [cited 2024 Sep 6]. Milan: FEMTEC. Available from: <https://www.femteconline.org>.

Declaración de conflictos de interés

No existen conflictos de interés.

Financiación

No se recibió ningún soporte financiero para la investigación, la autoría y la publicación de este artículo.

Eje 02 Termalismo

Ley 8/2019 de 23 de diciembre, de regulación del aprovechamiento lúdico de las aguas termales de galicia

Law 8/2019 of 23 december regulating the recreational use of the thermal waters of galicia

Souto Figueroa María G²³, Freire Magariños²⁴, A. Freire Puy, I.²⁵

Área de investigación: Legislación de las aguas termales de Galicia

Palabras clave: Ley, Galicia, agua termal, usos lúdicos, usos sociales, piscina termal.

Resumen

Probablemente la medicina sea la disciplina que aporte más luz sobre los comportamientos sociales y culturales de una época a partir de la transmisión de sus conocimientos al mismo tiempo que nos ofrece información sobre los hábitos alimenticios, y la higiene como prevención de la enfermedad.

Y haciendo un poco de historia podemos pensar: ¿cuándo el hombre comenzó a hacer uso de estas aguas termales? El uso del baño, o sea la inmersión del cuerpo en el agua y su permanencia en ella por más o menos tiempo debe de ser tan antiguo como el propio hombre.

²³ Dra. Ciencias Químicas, Catedrática de Física y Química. Lda. En Farmacia. Conseiller Technique de la Société Française de Thermalisme et de Thalassothérapie pour la Santé Bucco-dentaire. Delegada de la FEMTEC en España. maritasoutofigueroa@gmail.com

²⁴ Doctor especialista en Hidrología Médica e Hidroterapia. Director-Médico IBERIK Balneario Augas Santas e IBERIK Gran Balneario de Guitiriz (España). antoniofreire@iberikhoteles.com

²⁵ CEO Gala Termal. (España). iriafreire@galatermal.es

No es posible averiguar la época en que han tenido principio la aplicación y uso de los benéficos auxilios de las aguas termales. ¿Pero quienes experimentaron con las aguas termales en el mundo occidental?

172

Introducción

Para ello es necesario la búsqueda de información bibliográfica más próxima a nuestro tiempo: Grecia y Roma.

En Grecia, Asclepio (Esculapio s.V a..C.; Hipócrates (460-370 a. C); Galeno (129-216 d.C), éste influenciado por la medicina griega.

Los médicos romanos reconocieron el valor terapéutico de las aguas termales y las utilizaron ampliamente para tratar diversas enfermedades y afecciones. **Asclepiádes de Bitinia**: médico griego que ejerció en Roma durante el siglo I a.C., fue uno de los primeros en recomendar el uso de baños termales como parte de su enfoque terapéutico. Aulo Cornelio Celso (Celsus) fue un enciclopedista romano del siglo I d.C., conocido principalmente por su obra **"De Medicina"**.

Son muchas las enfermedades en las que Celso recomienda el uso de la balneoterapia, pero, entre ellas, a la que dedica mayor cantidad de comentarios es a la fiebre en sus distintas formas

Metodología

Las termas constituyeron un referente en las civilizaciones antiguas, como lugar de relaciones sociales, de prácticas físicas, de cuidados corporales y de ocio, en ellas nace una nueva energía vital. En el uso de las aguas termales influyen aspectos sociales, culturales y económicos. Siempre han sido fuente de interés para la humanidad a lo largo de la historia.

«Las Termas establecieron una vinculación donde no sólo se exponía la característica interpretación del ocio de Roma, sino también en otros ámbitos que abarcan la arquitectura y la decoración, pero especialmente lo relativo a las prácticas físicas y cuidados corporales generados en ellas». (Tuero del Prado Concepción. *Citius, Altius, Fortius*, 6(1)-2012, pp. 61-87).

Uso inmemorial

El uso empírico de las aguas minerales parece haber formado parte de todos los pueblos y en todos los tiempos fue el principio y la base de la terapéutica. El hombre prehistórico parece haber conocido las aguas minerales, tanto las calientes como las frías.



Alrededor de 4 000 a.C., muchas personas realizaban viajes de peregrinación hacia los templos de Mesopotamia para que les diagnosticaran sus enfermedades, y luego seguían hacia Sumeria para recibir tratamientos en sus centros de salud los cuales quedaban alrededor de sus aguas termales. (*Turismodesalud.w2011*).

Ley 8/2019 de 23 de diciembre, de regulación del aprovechamiento lúdico de las aguas termales de Galicia.

GALICIA es rica en aguas termales y su población la utiliza con fe en sus virtudes medicinales, siendo una práctica inmemorial.

Debido a ello, La Xunta de Galicia ha llevado a cabo la regulación de estas aguas, que fija como condición previa que las aguas cuenten con la declaración de aguas termales. (En la legislación española, es aquella que sobrepasa en 4 ° la temperatura media del lugar).

GALICIA se convierte en la primera Comunidad Autónoma en España en regular los diferentes aprovechamientos de sus aguas termales, estableciendo un nuevo uso que marca una frontera clara entre los establecimientos balnearios con usos terapéuticos regulados por la Ley 5/1995, DOG del 7 de junio y los espacios y piscinas termales con usos lúdicos.

De este modo, Galicia da respuesta a una realidad empresarial y a una demanda real de la sociedad actual, ofreciendo seguridad jurídica y garantías a proyectos turísticos que, hasta la fecha, no tenían una reglamentación específica.

¿En base a qué normas se lleva la regulación de las aguas termales?

Punto 1.

174

Dicha norma se dicta en base a la competencia exclusiva que, en materia de aguas minerales y termales, se reconoce a la Comunidad Autónoma de Galicia en el artículo 27.14 del Estatuto de Autonomía de Galicia, pero también en ejercicio de las competencias exclusivas que le corresponden en materia de procedimientos administrativos que se deriven:

Del específico Derecho gallego. 2) Promoción y ordenación del turismo. 3) Promoción de la adecuada utilización del ocio y medio ambiente (artículo 27, números 5, 21, 22 y 30, del Estatuto de Autonomía de Galicia). 4) Y en ejercicio de las competencias de desarrollo legislativo y ejecución de la legislación del Estado en materia de concesiones administrativas y régimen minero y en materia de sanidad (artículo 28, números 2 y 3, y artículo 33 del Estatuto de Autonomía de Galicia).

El ejercicio de dichas competencias autonómicas se lleva a cabo dentro del necesario respeto a la competencia estatal de bases de régimen minero.

Punto 2.

A este respecto, conviene destacar que, si bien ni la Ley 22/1973, de 21 de julio de minas, ni el Real decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento general para el régimen de la minería, regulan específicamente el aprovechamiento lúdico de las aguas termales, tampoco lo excluyen.

Punto 3.

Para dar mayor cumplimiento a esta Ley y facilitar su entendimiento, la Dirección General de Salud Pública de la Xunta de Galicia publicó la:

"Guía para la elaboración do plan de autocontrol dos espazos termais necesario para a emisión do informe da consellería de sanidade sobre o aproveitamento lúdico da auga declarada termal" (Xunta de Galicia, 16 de marzo de 2021).

En la que se describen los condicionantes sanitarios necesarios para la elaboración del preceptivo Plan de Autocontrol del espacio/piscina termal.

El Plan de Autocontrol es el documento que describe de manera integral las características técnicas del establecimiento y sus programas de mantenimiento, limpieza, control del agua, personal e información y recomendaciones a las personas usuarias. Este documento es una réplica del Plan de Autocontrol exigido por el *Real Decreto*

742/2013 de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas, cuya transposición a la legislación gallega es el Decreto 119/2019, de 19 de septiembre, por el que se regulan los criterios higiénico-sanitarios de las piscinas de Galicia.

175

Los objetivos de la ley son:

- Velar por la salubridad e higiene de los aprovechamientos lúdicos de las aguas termales.
- Garantizar la sostenibilidad ambiental de las aguas termales para evitar la degradación de su calidad y la reducción de su caudal.
- Proteger su integridad como recurso natural, patrimonial, cultural, turístico y lúdico.
- Promover el desarrollo económico y social de las poblaciones donde surgen estas aguas.

PROS de esta ley: Desarrollo del turismo termal: la ley trata de promover el desarrollo del turismo termal en Galicia, lo que podría beneficiar a la economía local, crear empleo y atraer a más visitantes a la región.

Conservación y aprovechamiento sostenible: La regulación de las aguas termales podría haber ayudado a proteger y conservar estos recursos naturales, asegurando su uso sostenible para las generaciones futuras.

Control y seguridad: Al establecer un marco legal, la ley podría haber permitido un mejor control y seguimiento de las actividades relacionadas con el uso lúdico de las aguas termales, garantizando estándares de seguridad para los usuarios.

Gestión eficiente: La ley podría haber clarificado las competencias y responsabilidades de las diferentes administraciones públicas en relación con las aguas termales, lo que podría haber mejorado la eficiencia en la gestión de estos recursos.

CONTRAS de esta ley: Posibles restricciones: la ley podría haber impuesto restricciones o requisitos adicionales para aquellos interesados en el uso lúdico de las aguas termales, lo que podría haber generado costos adicionales o barreras para ciertos actores.

Impacto ambiental: aunque la ley busca proteger el entorno, algunas actividades lúdicas o turísticas podrían haber tenido un impacto ambiental negativo si no se regulan adecuadamente.

Disputas y conflictos: la regulación de recursos naturales a menudo puede generar disputas entre diferentes partes interesadas, como propietarios de tierras, empresas y comunidades locales.

Implementación y cumplimiento: la efectividad de la ley podría depender en gran medida de su implementación y cumplimiento adecuados, lo que puede ser un desafío para las autoridades.

176

CONCLUSIÓN

Esta Ley marca un hito beneficioso para las aguas termales, porque a su vez se tendrá que estudiar sus aguas subterráneas, no sólo las emergentes.

Se observa un cambio de mentalidad sobre el ocio tanto como experiencia personal y como grupal, cuyo resultado en lo humano radica en la importancia del estado de *bienestar*, de forma que *«los servicios que presentan algunos balnearios o un centro de talasoterapia no distan mucho de las actividades o tratamientos que ofrece un centro de fitness& wellnes»*. (Reverter y Barbany (2007, p.63).

Pero con el fin de no romper el acondicionamiento terapéutico y el estado de bienestar, pueden coexistir balneario y wellnes en un mismo espacio pero en establecimientos y edificios diferentes, como sucede en Luhacôvice en la Republica Checa, para no perder cada uno sus cualidades intrínsecas.

Bibliografía

Ley 8/2019 de 23 de diciembre, de regulación del aprovechamiento lúdico de las aguas termales de Galicia. (D.O.G.A. n° 2 de 3 de enero de 2020).

Real Decreto 742/2013 de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. (B.O.E. n° 244, de 11 de octubre de 2013).

Decreto 119/2019, de 19 de septiembre, por el que se regulan los criterios higiénico-sanitarios de las piscinas de Galicia. (D.O.G.A. n° 191 de 8 de octubre de 2019).

“Guía para la elaboración do plan de autocontrol dos espazos termais necesario para a emisión do informe da consellería de sanidade sobre o aproveitamento lúdico da auga declarada termal” (Xunta de Galicia, 16 de marzo de 2021).

Ley 5/1995, de 7 de junio, de regulación de las aguas minerales, termales, de manantial y de los establecimientos balnearios de la Comunidad Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia, 118, 1995.

Fuentes termales de Baden y Ennetbaden (Suiza), 2021: Dos fuentes naturales se convierten en equipamientos para recuperar el espacio de baño termal como espacio público en la ciudad. (Internet).

Eje 02 Termalismo

Situación actual de los peloides elaborados con aguas de galicia

Current situation of the peloids made with waters from galicia

Carmen P. Gómez²⁶, Dolores Fernández Marcos²⁷, José L. Legido, Lourdes Mourelle²⁸

Área de investigación: Termalismo

Resumen

En Galicia existen un elevado número de centros termales (según Turismo de Galicia 21 Balnearios y 4 Talasos) (Armijo et al., 2021), con diferentes aguas para aplicaciones terapéuticas y cosméticas. Los Balnearios y Talasos de Galicia tienen posibilidades de generar productos derivados de sus aguas y en concreto peloides utilizando arcillas y microorganismos para su maduración. Según Gomes et al. 2013 la definición de peloide es: “un barro o dispersión fangosa, madurado, con propiedades curativas y/o cosméticas, compuesto por una mezcla compleja de materiales naturales de grano fino de origen geológico y/o biológico, agua mineral o de mar y compuestos comúnmente orgánicos procedentes de la actividad metabólica biológica”.

En los últimos años se han desarrollado algunos peloides elaborados con su propia agua minero medicinal o agua de mar. El objetivo de este trabajo es mostrar la situación actual del desarrollo de estos peloides elaborados en los centros termales de Galicia.

²⁶ carmengomez@uvigo.gal. Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.

²⁷ Dolores.fernandez@caldaria.es. Dirección médica. Balneario de Laías, Laías, Ourense.

²⁸ lurdesmg@uvigo.es, Universidade de Vigo

Entre los peloides que actualmente se desarrollan podemos destacar el del Talaso Atlántico (Mourelle et al., 2021; Seoane et al., 2017), que se obtiene mezclando agua de marina, arcillas y microalgas cultivadas en el propio Talaso. Otro ejemplo es el que se está estudiando en el Balneario Isla de la Toja (Arribas et al., 2013; Arribas et al., 2017), que es preparado con un residuo sólido procedente del agua minero-medicinal y la propia agua minero-medicinal del balneario, para aplicaciones en psoriasis. También en el balneario Compostela (Cabana et al., 2017) se está aplicando un peloide con su agua mineromedicinal y una mezcla de arcillas para aplicaciones dermatológicas. Recientemente se han presentado estudios de peloides en los balnearios de Laias (Fernández-Marcos et al., 2019) y Lobios (Fernández-Marcos et al., 2017) con sus respectivas aguas mineromedicinales mezcladas con bentonitas y microalgas.

Los peloides desarrollados se sometieron a un estudio termofísico para determinar las propiedades relacionadas con las aplicaciones termoterápicas, así como su extensibilidad sobre la piel. Las propiedades estudiadas fueron la conductividad térmica, el calor específico, la densidad, la difusividad térmica y la viscosidad. La medida de la conductividad térmica se realiza mediante un Analizador Térmico KD2 Pro Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA (Pastoriza-Gallego et al., 2011); el calor específico se determina mediante un microcalorímetro Calvet (Glavaš et al., 2017); la densidad mediante técnicas picnométricas (Caridad et al., 2016); la difusividad térmica se evalúa a partir de la densidad, calor específico y conductividad térmica (Casás et al., 2013) y finalmente la viscosidad se determina con un viscosímetro rotacional Schott (Cole Parmer, Vernon Hills, IL, USA (Pastoriza-Gallego et al., 2009).

El desarrollo de los peloides en Galicia supone una innovación en la investigación de nuevos productos termales (Gómez et al., 2019), que cada vez más se están implantando en los centros termales.

Palabras clave: Peloides, Aguas mineromedicinales, Balnearios de Galicia, Propiedades Termofísicas, Arcillas.

Abstract

In Galicia there are a large number of thermal centers (according to Turismo de Galicia 21 Spas and 4 Thalassos) (Armijo et al., 2021) with different waters for therapeutic and cosmetic applications. The Spas and Thalassos of Galicia have the possibility of generating products derived from their waters and specifically peloids using clays and microorganisms for their maturation. According to Gomes et al. 2013, the definition of peloid is: "a mud or muddy dispersion, matured, with curative and/or cosmetic properties, composed of a complex mixture of fine-grained natural materials of geological and/or biological origin, mineral or sea water and commonly organic compounds from biological metabolic activity".

In recent years some peloids have been developed with their own medicinal mineral water or sea water. The objective of this work is to show the current situation of the development of these peloids made in the thermal centers of Galicia.

Among the peloids currently being developed, we can highlight those of the Atlantic Thalasso (Mourelle et al., 2021; Seoane et al., 2017) which are obtained by mixing sea water, clays and microalgae cultivated in the Thalasso itself. Another example is the one being studied at the Isla de la Toja Spa (Arribas et al., 2013; Arribas et al., 2017) which has been prepared with a solid residue from the mineral-medicinal water and the mineral-medicinal water itself for applications in psoriasis. Also, at the Compostela Spa (Cabana et al., 2017) a peloid is being applied with its mineral-medicinal water and a mixture of clays for dermatological applications. Recently, studies of peloids have been presented at the Lías (Fernández-Marcos et al., 2019) and Lobios (Fernández-Marcos et al., 2017) spas with their respective mineral-medicinal waters mixed with bentonites and microalgae.

The developed peloids were subjected to a thermophysical study to determine the properties for thermotherapeutic applications and their extensibility on the skin. The properties studied were thermal conductivity, specific heat, density, thermal diffusivity and viscosity. Thermal conductivity was measured using a KD2 Pro Thermal Analyzer from Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA (Pastoriza-Gallego et al., 2011); specific heat was determined using a Calvet microcalorimeter (Glavaš et al., 2017); density was determined using pycnometric techniques (Caridad et al., 2016); thermal diffusivity was evaluated from density, specific heat and thermal conductivity (Casás et al., 2013) and finally viscosity was determined using a Schott rotational viscometer (Cole Parmer, Vernon Hills, IL, USA) (Pastoriza-Gallego et al., 2009).

The development of peloids in Galicia represents an innovation in the research of new thermal products (Gómez et al., 2019), which are increasingly being implemented in thermal centers.

Key words: Peloids, Mineral-medicinal waters, Spas in Galicia, Thermophysical properties, Clays.

Introducción

Los Peloides son mezclas heterogéneas de un componente sólido (generalmente una arcilla que, además, puede contener materia orgánica) y agua (agua minero-medicinal o aguas salinas); puede contener también una fase biológica (microalgas, cianobacterias u otros organismos) (Gomes et al., 2013). El peloide suele someterse una fase de maduración, química, física y biológica que puede durar desde unos días a varios meses; los peloides se aplican con fines cosméticos y/o terapéuticos en centros termale. Por definición, el peloide es "un barro o dispersión fangosa, madu-

rado, con propiedades curativas y/o cosméticas, compuesto por una mezcla compleja de materiales naturales de grano fino de origen geológico y/o biológico, agua mineral o de mar y compuestos comúnmente orgánicos procedentes de la actividad metabólica biológica”.

Los peloides se pueden clasificar de diversas formas; así, atendiendo a su componente sólido pueden ser Inorgánicos, Orgánicos y Mixtos; según su origen se pueden clasificar en Naturales y Artificiales; si tenemos en cuenta las aplicaciones, en Terapéuticos y Cosméticos. Otras clasificaciones los dividen en Fangos, Limos, Turbas, Biogleas, Sapropelli y Gytya.

Los peloides se conocen desde tiempos remotos desde Mesopotamia, el antiguo Egipto, Grecia y el Imperio Romano; pero fue a partir del siglo XVIII cuando se extendiendo sus aplicaciones sobre todo en Europa. En la actualidad la aplicación de los peloides se ha extendido por todo el mundo, destacado peloides como el de Dax (Francia), Dead Sea (Israel), Copahue (Argentina), Euganean Thermal Area (Italia), San Diego River (Cuba), Peruíbe black mud (Brasil), Frantiskovy Lazne peat (República Checa), Hévíz (Hungría) y Arnedillo, Archena, Caldas de Boi y El Raposo (España).

En Galicia comenzamos el desarrollo de peloides en el año 2012 en el Balneario Isla de La Toja (Arribas et al., 2013) con una mezcla a partir del residuo del agua mineromedicinal para aplicaciones en psoriasis. En 2014 iniciamos los estudios para la obtención de un peloide marino en el Talaso Atlántico (Seoane et al., 2017) utilizando una microalga específica crecida en el propio balneario. En el año 2015 iniciamos la investigación para la obtención de Peloides con las aguas mineromedicinales de Lobios y Lajas (Fernández-Marcos et al., 2017; Fernández-Marcos et al., 2019) para usos termoterapéuticos. Por último, en 2017, se comenzó el estudio de un peloide con el agua del balneario de Compostela (Cabana et al., 2017) a partir de su agua minero medicinal.

En este trabajo se presentan tanto las propiedades termofísicas como la conductividad térmica, el calor específico y la difusividad térmica, como las propiedades mecánicas densidad y viscosidad, para verificar su idoneidad para posibles aplicaciones terapéuticas y cosméticas en los centros termales.

Revisión teórica

En los últimos años se ha incrementado significativamente el número de trabajos sobre la caracterización de los peloides para sus posibles aplicaciones en centros termales. Uno de los primeros trabajos es el realizado por Brozek et al. 1966, que realizó un estudio sobre el comportamiento de diferentes propiedades físicas en función del contenido en agua, diferenciando los peloides inorgánicos de los de contenido orgánico. En 1991, Ferrand y Yvon (1991) presentaron un estudio de las propiedades

térmicas de diversos peloides; en 2000 Cara et al. (2000) presentan las propiedades térmicas de los peloides de Sardinia en Italia y también en Italia, posteriormente, Veniale et al. (2004) realizan un estudio de las propiedades físico- químicas de diversos peloides. En 2007, Legido et al. (2007) presentan un estudio de las propiedades térmicas de diferentes peloides formulados con distintas arcillas. Tserenpil et al. (Tserenpil et al., 2010) en 2010 muestran los valores de la densidad de diferentes peloides de Mongolia; también en 2010 Rebelo et al. (2010) determinaron las características térmicas y reológicas de peloides portugueses. Casás et al. (2013), en 2013, realizan una amplia caracterización de propiedades termofísicas y mecánicas de peloides preparados utilizando disoluciones salinas; en el mismo año, Pozo et al. (2013) presentan la caracterización de peloides españoles. En 2014, Caridad et al. (2014) nos muestran resultados de la densidad y de la conductividad térmica de numerosas mezclas de distintas arcillas y en el mismo año Khiari et al. (2014) determinan las propiedades térmicas de varios peloides tunecinos. En 2015, Sanchez-Espejo et al. (2015) evalúan las propiedades térmicas y reológicas de varios peloides y en 2016, Armijo et al. (2016) realizan un estudio de las propiedades térmicas de peloides elaborados con numerosas arcillas.

En 2017, Mato et al. (2017) determinan los calores específicos de peloides formados por caolín y disoluciones salinas; asimismo, en 2018, otro estudio del calor específico de peloides de caolín fue realizado por Awad et al. (2018), con muestras procedentes de Egipto; también de nuevo en Túnez, en 2019, Barhoumi et al. (2019) realizan un estudio de las propiedades térmicas y Khiari et al. (2019) aportan datos sobre el comportamiento reológico.

En 2020, Carretero (2020) realiza un exhaustivo estudio sobre las publicaciones de peloides, en el cual se citan un elevado número de artículos de propiedades térmicas y mecánicas. En el año 2021, Bariccz et al. (2021) publican las densidades de diversos peloides de Rumanía; también en ese mismo año Akhmededenov et al. (2021) presentan datos de densidad de peloides de Kazajistán y Gankhurel et al. (2021) de peloides de Mongolia. En 2024, Park et al. (2024) presentan datos de propiedades físicas de peloides de Corea del Sur, y Akimzhanova (Akimzhanova et al., 2024) publican datos sobre los peloides de lagos salinos de Kazakhstan.

Metodología

Las propiedades físicas estudiadas fueron la densidad, la conductividad térmica, el calor específico, la difusividad térmica y la viscosidad. Las muestras se prepararon mediante pesada utilizando una balanza analítica Sartorius CPA225D.

La densidad se determinó utilizando un picnómetro (Álamo de 25 ml) (Caridad et al., 2016); el picnómetro es un pequeño matraz aforado con un cierre sellado de vidrio

que dispone de un tapón provisto de un finísimo capilar, de tal manera que puede obtenerse un volumen con gran precisión.

182 La medida de la conductividad térmica se ha realizado mediante el dispositivo KD2 Pro Thermal Properties Analyzer, de la casa Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA (Pastoriza-Gallego et al., 2011). El equipo consta de una unidad de lectura y una sonda térmica de acuerdo con los estándares de la norma ASTM D5334 y las regulaciones IEEE 442-1981.

El calor específico se determina mediante un microcalorímetro Calvet (Glavaš et al., 2017); este equipo emplea células de un volumen de aproximadamente 10 cm³ y está conectado a un multímetro Philips PM2532 que permite la detección de señales muy pequeñas (microvoltios). La temperatura del equipo se controla usando un termómetro digital y se regula para una exactitud de 0,01 K.

La difusividad térmica se evalúa a partir de la densidad, calor específico y conductividad térmica (Casás et al., 2013).

La viscosidad se determina con un viscosímetro rotacional Schott (Cole Parmer, Vernon Hills, IL, USA (Pastoriza-Gallego et al., 2009).

Resultados

Los peloides estudiados en este trabajo son: Talaso Atlántico, Balneario Isla de la Toja, Balnearios de Laías y Balneario Compostela.

El peloide del Talaso Atlántico (Mourelle et al., 2021; Casás et al., 2021; Seoane et al., 2017; Legido et al., 2016) se preparó mezclando agua de mar, arcillas y microalgas cultivadas en el propio Talaso para aplicaciones cosméticas; El del Balneario Isla de la Toja (Arribas et al., 2013; Arribas et al., 2017) se ha preparado con un residuo del agua mineromedicinal y la propia agua mineromedicinal, para aplicaciones en psoriasis. El del Balneario de Compostela (Cabana et al., 2017) se obtiene con hectorita y el agua mineromedicinal del balneario para aplicaciones dermatológicas. El peloide del Balneario de Laías (Gómez et al., 2019; Fernández-Marcos et al., 2019) se obtiene mezclando bentonita con la microalga *Chlorella* sp con el agua minero medicinal del balneario, para posibles aplicaciones termoterápicas.

Los peloides desarrollados se sometieron a un estudio termofísico para determinar las propiedades para aplicaciones terapéuticas y cosméticas; las propiedades estudiadas son la conductividad térmica, el calor específico, la densidad, la difusividad térmica y la viscosidad.

Los resultados de la densidad se muestran en la figura 1; como se puede observar, la densidad disminuye al aumentar la concentración de agua mineromedicinal.

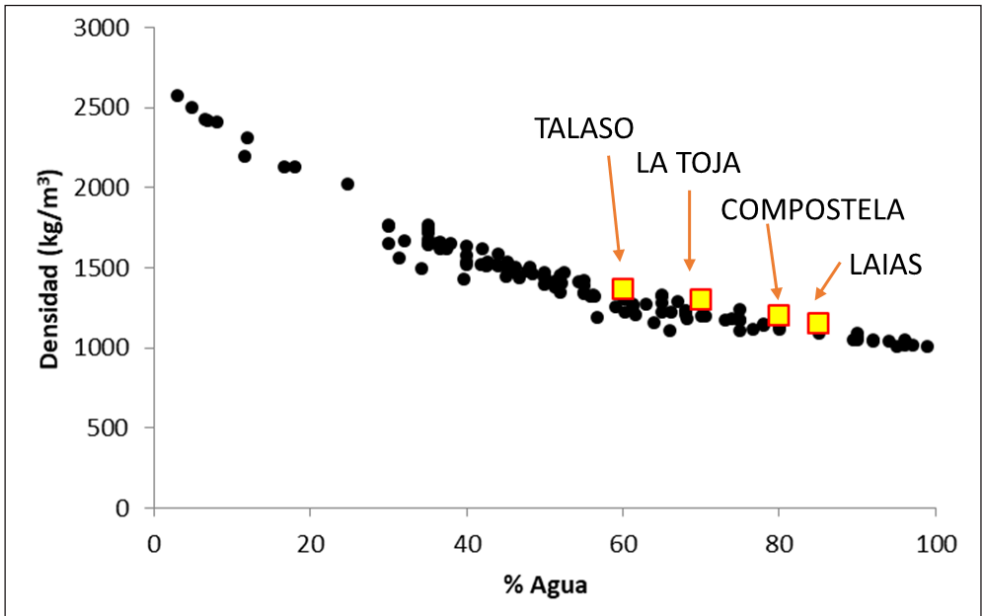


Fig. 1 Densidad de los peloides estudiados en función de la concentración del agua mineromedicinal. Los puntos son valores de la bibliografía.

La densidad de los peloides de estudiados oscila entre 1150 y 1370 kg m⁻³, siendo el valor más bajo el peloide de Laias y el más alto el del Talaso. Los resultados obtenidos presentan un comportamiento similar al de la bibliografía.

En la figura 2 se muestran los resultados del calor específico; como se puede observar en la figura, el calor específico aumenta al aumentar la concentración de agua mineromedicinal.

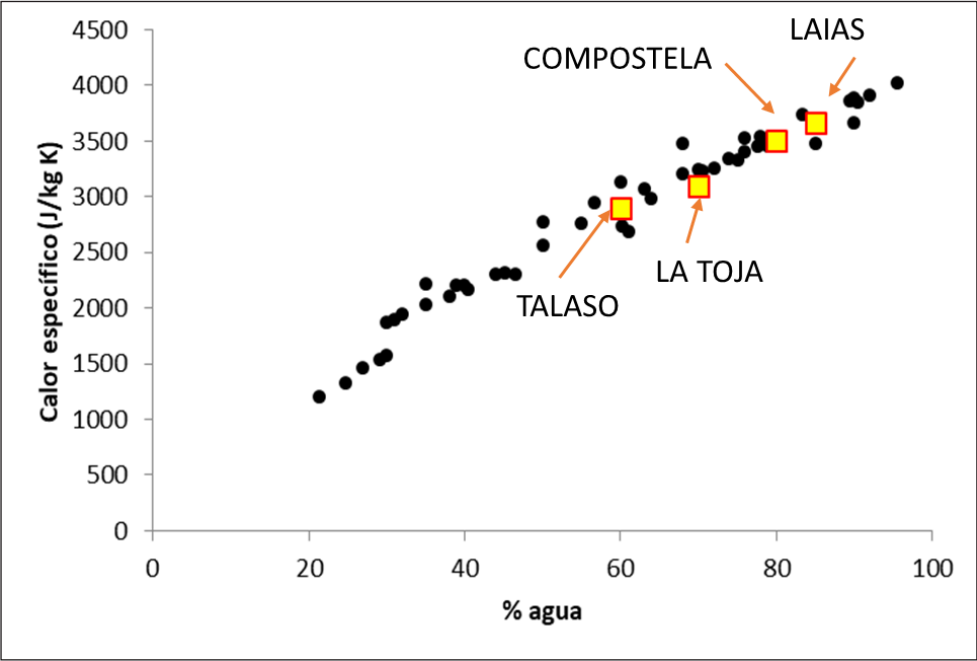


Fig. 2 Calor específico de los peloides estudiados en función de la concentración del agua mineromedicinal. Los puntos son valores de la bibliografía.

El calor específico de los peloides de estudiados oscila entre 2900 y 3670 J kg⁻¹ K⁻¹, siendo el valor más alto el del peloide de Laias y el más bajo el del Talaso. Los resultados obtenidos presentan el mismo comportamiento que los de la bibliografía.

La conductividad térmica de los peloides estudiados se muestra en la figura 3; como se puede observar, la conductividad de los peloides estudiados disminuye ligeramente al aumentar la concentración de agua mineromedicinal.

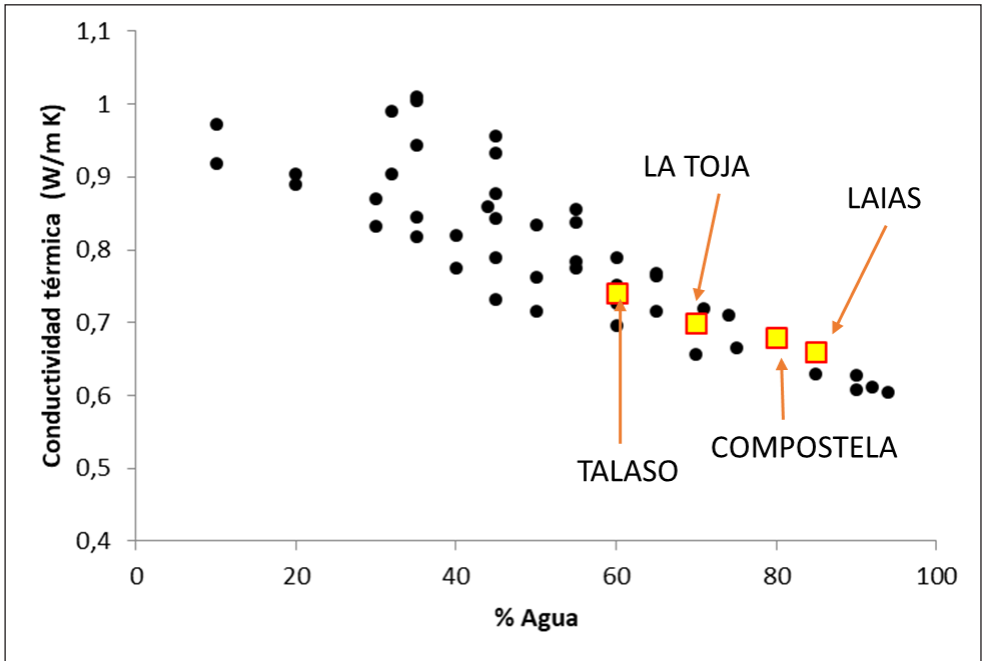


Fig. 3 Conductividad térmica de los peloides estudiados en función de la concentración del agua mineromedicinal. Los puntos son valores de la bibliografía.

La conductividad térmica de los peloides de estudiados oscila entre 0,66 y 0,74 W m⁻¹ K⁻¹, siendo el valor más bajo el peloide de Laias y el más alto el del Talaso. Los resultados obtenidos están dentro de los márgenes que presentan los de la bibliografía, encontrándose en este caso una fluctuación mayor que en los datos de densidad y calor específico.

En la figura 4 se muestran los resultados de la difusividad térmica de los peloides estudiados, los valores disminuyen al aumenta al aumentar la concentración de agua mineromedicinal.

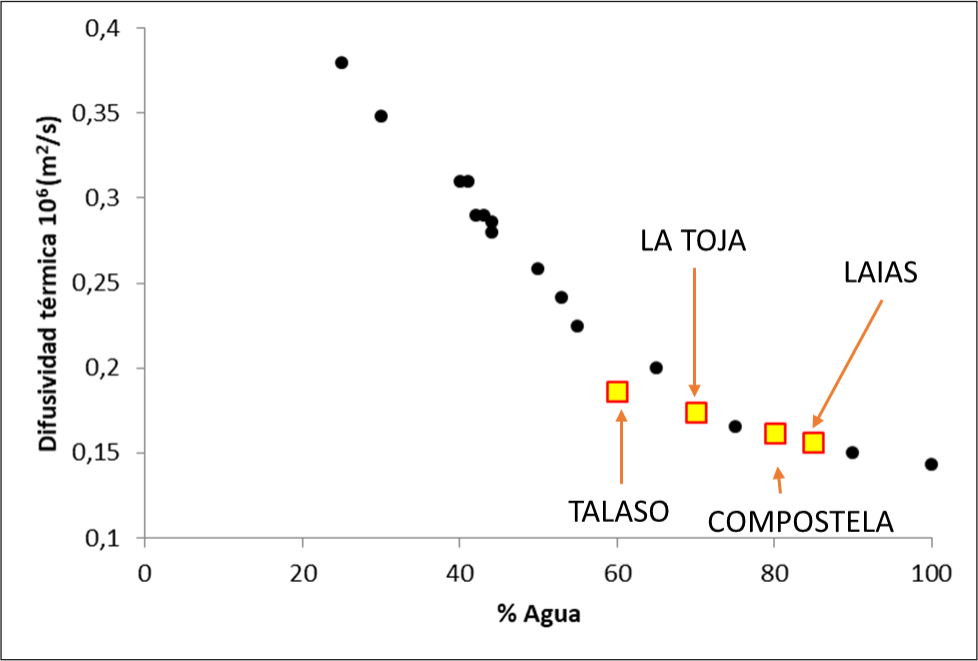


Fig. 4 Difusividad térmica de los peloides estudiados en función de la concentración del agua mineromedicinal. Los puntos son valores de la bibliografía.

La difusividad térmica de los peloides de estudiados oscila entre 0,156 y 0,186 $10^6 m^2 s^{-1}$, siendo el valor más alto el del pелоide del Talaso y el más bajo el de Laias. Los resultados obtenidos presentan un comportamiento similar al de la bibliografía.

La viscosidad de los peloides estudiados se muestra en la figura 5; la viscosidad de los peloides estudiados disminuye al aumentar la concentración de agua mineromedicinal.

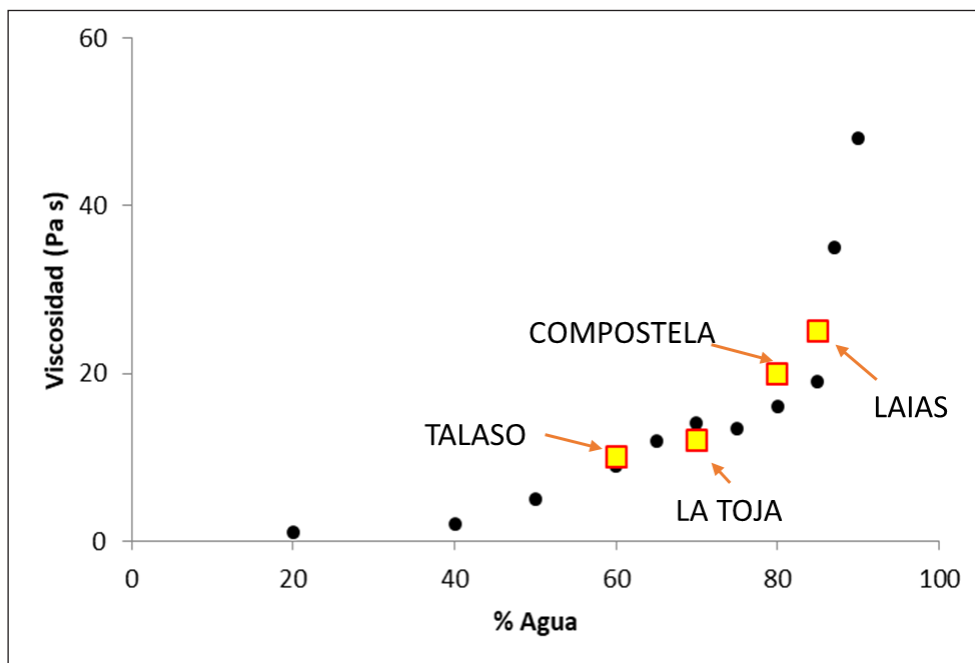


Fig. 5 Viscosidad de los peloides estudiados en función de la concentración del agua mineromedicinal. Los puntos son valores de la bibliografía.

La viscosidad de los peloides de estudiados oscila entre 10 y 25 Pa s, siendo el valor más bajo el peloide del Talaso y el más alto el de Laias. Los resultados obtenidos están dentro del comportamiento que presentan los de la bibliografía.

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que las propiedades físicas de los peloides estudiados presentan un comportamiento similar a los encontrados en la bibliografía para otros peloides que se están aplicando en los centros termale, ya sea para usos terapéuticos y/o cosméticos.

De la densidad y el calor específico podemos extraer información de la cantidad de energía almacenada por unidad de volumen; en nuestro caso, el máximo calor específico volumétrico corresponde a los peloides de Laias y Compostela, con un valor de $4,2 \cdot 10^6 \text{ J m}^{-3} \text{ K}^{-1}$; en cuanto a las aplicaciones termoterápicas, son de interés los valores altos de calor específico volumétrico, acompañados de valores de conduc-

tividad térmica baja, para conseguir una lenta transmisión del calor. El conjunto de valores de densidad, calor específico y conductividad térmica nos da el valor de la difusividad térmica que, por lo tanto, nos indica la cantidad de energía que posee un determinado volumen de peloide y la velocidad de transmisión, siendo los valores bajos los más adecuados para aplicaciones terapéuticas y cosméticas; en nuestro caso, el peloide de Laias presentaría el valor menor de los cuatro estudiados.

La viscosidad es una magnitud importante para la extensibilidad del peloide, lo que influye en el tipo de formas de aplicación. Así, los peloides más viscosos se pueden aplicar en forma de emplasto y los de menor viscosidad como baños; los peloides con viscosidades intermedias se pueden aplicar en pincelación; en nuestro caso, el peloide de Laias sería adecuado para aplicaciones en emplastos y el del Talaso para pincelación.

Bibliografía

Akhmedenov, K. M., Khalelova, R. A., & Lomonosov Moscow State University, Department of Environmental Management, Moscow, Russian Federation. (2021). SALT LAKES OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION AS OBJECTS OF MEDICAL TOURISM. *Geofournal of Tourism and Geosites*, 36(2spl), 637–645. <https://doi.org/10.30892/gtg.362spl11-693>.

Akimzhanova, K., Sabitova, A., Mussabayeva, B., Kairbekov, Z., Bayakhmetova, B., & Proch, J. (2024). Chemical composition and physicochemical properties of natural therapeutic mud of Kazakhstan salt lakes: A review. *Environmental Geochemistry and Health*, 46(2), 43. <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01813-3>.

Armijo, F. (2020). *Vademécum de las aguas mineromedicinales de Galicia*. Universidad de Santiago de Compostela (2ª edición).

Armijo, F., Maraver, F., Pozo, M., Carretero, M. I., Armijo, O., Fernández-Torán, M. Á., Fernández-González, M. V., & Corvillo, I. (2016). Thermal behaviour of clays and clay-water mixtures for pelotherapy. *Applied Clay Science*, 126, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2016.02.020>.

Arribas M., Meijide R. & Mourelle M.L. (1-7 octubre 2013) Tratamiento de psoriasis con peloide de La Toja: resultados a largo plazo. III Congreso Iberoamericano de Pelides, San Miguel, Azores, Portugal.

Arribas Rioja M., C.P. Gómez Pérez & Mourelle Mosqueira M. L. (11-14 junio 2017). Nuevos casos clínicos tratados con peloide [Comunicación poster P16]. V Congreso Iberoamericano de Peloides, Balneario El Raposo, Badajoz, España.

Awad, M. E., López-Galindo, A., El-Rahmany, M. M., El-Desoky, H. M., & Viseras, C. (2017). Characterization of Egyptian kaolins for health-care uses. *Applied Clay Science*, 135, 176–189. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2016.09.018>.

Barhoumi, T., Bekri-Abbes, I., & Srasra, E. (2018). Physicochemical characteristics and suitability of curative pastes made of Tunisian clay minerals and thermal waters for use in pelotherapy. *Comptes Rendus. Chimie*, 22(2–3), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.crci.2018.11.006>.

Baricz, A., Levei, E. A., Şenilă, M., Pinzaru, S. C., Aluaş, M., Vulpoi, A., Filip, C., Tripon, C., Dădârlat, D., Buda, D. M., Dulf, F. V., Pintea, A., Cristea, A., Muntean, V., Keresztes, Z. G., Alexe, M., & Banciu, H. L. (2021). Comprehensive mineralogical and physicochemical characterization of recent sapropels from Romanian saline lakes for potential use in pelotherapy. *Scientific Reports*, 11(1), 18633. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97904-1>.

- Brozek, B. (1966). Graphic determination of the more important physical constants of peloids. *Fysiatricky a Reumatologicky Vestník* 44(1), 42-50.
- Cabana B., Galiñares M. & Mourelle M. L. (11-14 junio 2017). Estudio preliminar con peloides en pacientes con Psoriasis [Comunicación poster P5]. V Congreso Iberoamericano de Peloides, Balneario El Raposo, Badajoz, España.
- Cara, S. (2000). The bentonites in pelotherapy: Thermal properties of clay pastes from Sardinia (Italy). *Applied Clay Science*, 16(1-2), 125-132. [https://doi.org/10.1016/S0169-1317\(99\)00050-2](https://doi.org/10.1016/S0169-1317(99)00050-2).
- Caridad, V., Ortiz De Zárate, J. M., Khayet, M., & Legido, J. L. (2014). Thermal conductivity and density of clay pastes at various water contents for pelotherapy use. *Applied Clay Science*, 93-94, 23-27. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2014.02.013>.
- Carretero, M. I. (2020). Clays in pelotherapy. A review. Part I: Mineralogy, chemistry, physical and physicochemical properties. *Applied Clay Science*, 189, 105526. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2020.105526>.
- Casás, L. M., Pozo, M., Gómez, C. P., Pozo, E., Bessièrès, L. D., Plantier, F., & Legido, J. L. (2013). Thermal behavior of mixtures of bentonitic clay and saline solutions. *Applied Clay Science*, 72, 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2012.12.009>.
- Fernández-Marcos D., Gómez C.P., Casás L., Mato M.M., Mourelle M.L. & Legido J.L. (25-25 junio 2018). Thermal behavior of a mixture with mineral water from Laias Spa for thermotherapy [Comunicación poster] II Anual Meeting CINBIO, Vigo, España.
- Fernández-Marcos D., Gómez C. P., Mourelle M.L. & Legido J.L. (11-14 junio 2017). Caracterización termofísica de mezclas de bentonita con el agua mineromedicinal del Balneario de Lobios [Comunicación poster P7]. V Congreso Iberoamericano de Peloides, Balneario El Raposo, Badajoz, España.
- Ferrand, T., & Yvon, J. (1991). Thermal properties of clay pastes for pelotherapy. *Applied Clay Science*, 6(1), 21-38. [https://doi.org/10.1016/0169-1317\(91\)90008-W](https://doi.org/10.1016/0169-1317(91)90008-W).
- Gankhurel, G., Byambajav, N., Batnasan, B., & Gania, D. (2021). General characteristics and organic matters of therapeutic mud from Lake Noot (Mongolia). *Mongolian Journal of Chemistry*, 22(48), 7-12. <https://doi.org/10.5564/mjc.v22i48.1644>.
- Glavaš, N., Mourelle, M. L., Gómez, C. P., Legido, J. L., Rogan Šmuc, N., Dolenec, M., & Kovač, N. (2017). The mineralogical, geochemical, and thermophysical characterization of healing saline mud for use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 135, 119-128. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2016.09.013>.
- Gomes, C., Carretero, M. I., Pozo, M., Maraver, F., Cantista, P., Armijo, F., Legido, J. L., Teixeira, F., Rautureau, M., & Delgado, R. (2013). Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary. *Applied Clay Science*, 75-76, 28-38. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.02.008>.
- Gómez C.P., Mourelle & Legido J.L. (18-19 septiembre 2019) *Nuevas aportaciones e innovación en la investigación de peloides termales* [Comunicación poster] III Simposio Internacional de Termalismo y calidad de vida (STCV-2019), Ourense, España.
- Khiari, I., Sánchez-Espejo, R., García-Villén, F., Cerezo, P., Aguzzi, C., López-Galindo, A., Jamoussi, F., & Viseras, C. (2019). Rheology and cation release of tunisian medina mud-packs intended for topical applications. *Applied Clay Science*, 171, 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2019.01.018>.
- Legido, J., Medina, C., Mourelle, M.L., Carretero, M., & Pozo, M. (2007). Comparative study of the cooling rates of bentonite, sepiolite and common clays for their use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 36(1-3), 148-160. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2006.06.014>.
- Mato, M. M., Casás, L. M., Legido, J. L., Gómez, C., Mourelle, L., Bessièrès, D., & Plantier, F. (2017). Specific heat of mixtures of kaolin with sea water or distilled water for their use in thermotherapy.

Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 130(1), 479–484. <https://doi.org/10.1007/s10973-017-6227-2>.

Mourelle, M. L., Gómez, C. P., & Legido, J. L. (2021). Microalgal Peloids for Cosmetic and Wellness Uses. *Marine Drugs*, 19(12), 666. <https://doi.org/10.3390/md19120666>.

Park, C., Kim, J.-H., Choi, W., Kim, D., No, S.-G., Chung, D., Lee, H., Seo, S., & Seo, S. M. (2024). Natural peloids originating from subsea depths of 200 m in the hupo basin, South Korea: Physico-chemical properties for potential pelotherapy applications. *Environmental Geochemistry and Health*, 46(7), 240. <https://doi.org/10.1007/s10653-024-02014-2>.

Pastoriza-Gallego, M. J., Casanova, C., Páramo, R., Barbés, B., Legido, J. L., & Piñeiro, M. M. (2009). A study on stability and thermophysical properties (density and viscosity) of Al₂O₃ in water nanofluid. *Journal of Applied Physics*, 106(6), 064301. <https://doi.org/10.1063/1.3187732>.

Pastoriza-Gallego, M. J., Lugo, L., Legido, J. L., & Piñeiro, M. M. (2011). Rheological non-Newtonian behaviour of ethylene glycol-based Fe₂O₃ nanofluids. *Nanoscale Research Letters*, 6(1), 560. <https://doi.org/10.1186/1556-276X-6-560>.

Pozo, M., Carretero, M. I., Maraver, F., Pozo, E., Gómez, I., Armijo, F., & Rubí, J. A. M. (2013). Composition and physico-chemical properties of peloids used in Spanish spas: A comparative study. *Applied Clay Science*, 83–84, 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.08.034>.

Rebelo, M., Viseras, C., López-Galindo, A., Rocha, F., & Da Silva, E. F. (2011). Rheological and thermal characterization of peloids made of selected Portuguese geological materials. *Applied Clay Science*, 52(3), 219–227. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2011.02.018>.

Sánchez-Espejo, R., Cerezo, P., Aguzzi, C., López-Galindo, A., Machado, J., & Viseras, C. (2015). Physicochemical and in vitro cation release relevance of therapeutic muds “maturation.” *Applied Clay Science*, 116–117, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2015.08.007>.

Seoane V., Ramos S., Gómez C.P., Mourelle M.L. & Legido J.L. (11-14 junio 2017). *Experiencias con limos marinos en el Talaso Atlántico* [Comunicación poster P13]. V Congreso Iberoamericano de Peloides, Balneario El Raposo, Badajoz, España.

Tserenpil, Sh., Dolmaa, G., & Voronkov, M. G. (2010). Organic matters in healing muds from Mongolia. *Applied Clay Science*, 49(1–2), 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2010.04.002>.

Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G., Morandi, N., Setti, M., Tamanini, M., & Tessier, D. (2004). Formulation of muds for pelotherapy: Effects of “maturation” by different mineral waters. *Applied Clay Science*, 25(3–4), 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2003.10.002>.

Eje 02 Termalismo

Characterization of mixtures of wine, kaolin and laias thermal water

191

Nicolás Legido²⁹, Carmen P. Gómez³⁰, Lourdes Mourelle³¹, José Luis Legido³²

Abstract

Mineral-medicinal water-derived products are widely used in thermal establishments, particularly in Europe. Thermal peloids are among the most common products, especially in countries like Italy, France, Hungary, and the Czech Republic (Fioravanti *et al.*, 2014; Knorst- Fouran *et al.*, 2012; Gyarmati *et al.*, 2017). These peloids typically consist of a liquid phase (mineral-medicinal water) and a solid phase (inorganic and/or organic), often undergoing a maturation process involving microorganisms. They are applied in thermal centers for therapeutic and/or cosmetic purposes (Navrátil *et al.*, 2014; Gomes *et al.*, 2013).

The aim of this communication is to characterize mixtures of red wine, kaolin clay, and thermal water for potential cosmetic applications. The work is based on the well-documented use of clays and polyphenols in cosmetics (Mourelle *et al.*, 2021; Carretero, 2002, 2010; Viseras *et al.*, 2007; Daneluz *et al.*, 2020; Zillich *et al.*, 2015; de Lima *et al.*, 2020). Wine, with its high content of polyphenols (Garrido & Borges, 2013),

²⁹ nicolaslegido@gmail.com., Department of Applied Physics. University of Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. Spain., Corresponding author

³⁰ carmengomez@uvigo.es, Department of Applied Physics. University of Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. Spain.

³¹ lmourelle@uvigo.es, Department of Applied Physics. University of Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. Spain.

³² xllegido@uvigo.es, Department of Applied Physics. University of Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. Spain

offers a promising source of these beneficial molecules. Additionally, clays have the ability to absorb molecules, including polyphenols (Dordoni *et al.*, 2015).

Key words: Peloids, Wine, Kaolin, Mineral-medicinal water, Thermophysical properties.

192

Introduction

Wine, clays and mineral-medicinal water have numerous applications in the field of cosmetics today (Glampedaki & Dutschk 2014; Carretero & Pozo 2010; Figueiredo *et al.* 2023).

Wine contains various substances and elements beneficial for cosmetics, including polyphenols with their antioxidant, anti-aging, preservative, moisturizing, and skin elasticity-enhancing properties; sulfides as cell regenerators and bactericides; magnesium for preventing sweating and providing anti-inflammatory effects; sodium with adjuvant and stabilizing effects; zinc as an antioxidant and regenerator; potassium to help maintain the skin's pH; and silicon with regenerative and anti-inflammatory properties. Today, numerous cosmetic products derive their benefits from wine. These include moisturizing and anti-aging creams like Apivita Wine Elixir Wrinkle & Firmness Lift Cream, which uses bottled red wine as a base to provide hydration and antioxidant protection; antioxidant serums such as Caudalie Resveratrol-Lift Serum, which combines the antioxidant properties of resveratrol with improved microcirculation; facial masks like Tony Moly I'm Red Wine mask that purify, hydrate, and revitalize the skin; and exfoliants and toners, such as Viniphera Exfoliant de Semilla de Uva and Vindaly Tónico Facial Lágrima de Vid, which remove dead cells and provide deep cleansing. Vinotherapy, a treatment technique using grape-derived products, improves skin health and beauty through its rich antioxidant and nutrient content, with Spa Vinothérapie® Caudalie at Hotel Marqués de Riscal (La Rioja) offering various vinotherapy treatments for all skin types. Additionally, there are specific products like Levinred exfoliating soap made with red wine from the O Ribeiro area in Ourense; gels from the Empiria Collection using wine from Toro in Zamora; tonics such as Vindaly Tónico Facial Lágrima de Vid produced in Mexico; shampoos like Shampoo Reconstructive Vinotherapy from the Mexican company Viniphera; and creams such as Apivita Wine Elixir Wrinkle and Firmness Lift Cream made with grapes from Santorini in Greece.

The direct use of red wine in cosmetic formulations is still in its early stages, presenting an innovative opportunity for the industry. This approach could increase the bioavailability of polyphenols on the skin and offer a unique sensory experience, combining the luxury of wine with personal care.

Clays are used in many cosmetics, such as soaps, shampoos, gels, masks, creams, toothpastes,

make-up and nail polishes, to improve organoleptic characteristics and some clays such as smectites, kaolin or talc are examples of clays used in cosmetics. Among the qualities of clays, we can mention the small rigid particles that are slightly abrasive to the skin, or the ion exchange capacity and adsorption power; on the other hand, the elements that clays contain such as calcium, potassium, magnesium, zinc, silicon and selenium have applications in cosmetics.

Cosmetic products that can be found on the market we can mention the Pink Clay soap from Herbivore Botanicals, the green clay mask from Bifemme Cosmética Natural, the white clay exfoliating cream from Cattier Paris, the natural white clay D-tox shampoo from Natura Siberica and the green clay gel from Argital.

Mineral-medicinal waters are waters rich in minerals with specific properties linked to their mineral and trace element content. In addition to their use in the treatment of certain dermatological conditions due to their anti-inflammatory and antioxidant properties, mineral-medicinal waters are also used as raw materials and active ingredients in dermocosmetics to achieve balance, hydration and well-being of the skin. Some examples are cosmetics from Avène, La Roche-Posay or Comano, among others.

Theoretical review

In recent years, numerous research articles have been presented on the cosmetic applications of wines, clays and mineral-medicinal water. Regarding wine and cosmetics, we can highlight articles such as Hoss *et al.* 2021, which cite ingredients of interest for cosmetics; the potential valorization strategy of by-products from the wine industry and their application in cosmetics by Ferreira and Santos 2022; in another article, Kalli *et al.* 2018 show us the possible cosmetic applications of products derived from wineries; Sittec *et al.* 2023 show us the potential application of a wine extract in skin care; aspects of the possible skin applications of wine are shown in Hübner *et al.* 2023.

The applications of clays in cosmetics present a very high number of publications, among the articles we can highlight that of Viseras *et al.* 2021 in which different cosmetic formulations of clays are indicated, citing kaolin; Dias Morais *et al.* 2017 present the applications of clays in the cosmetics industry; Carretero and Pozo 2010 carry out a study of clays as cosmetic ingredients; Carretero *et al.* 2006 carry out a study of the benefits of clays on the skin and Silva-Valenzuela *et al.* 2013 present the applications of kaolin in cosmetics.

On the other hand, there are also numerous works on the cosmetic applications of mineral-medicinal waters, thus Figueiredo *et al.* 2023 present an exhaustive study on the applications of this type of water in the preparation of cosmetics; a very recent

work Mourelle *et al.* 2024 shows the potential benefit of mineral-medicinal waters in cosmetics; Tacheau *et al.* 2018 present the cosmetic applications of Vichy mineral-medicinal water in France and in a thesis (Tonello 2024) a recommendation system for cosmetic products based on mineral-medicinal water is developed.

194

Methodology

The mixtures were prepared with red wine, Kaolin and mineral-medicinal water from the Balneario de Lajas; the wine from the Ribeira Sacra; the Kaolin is from the Vimianzo area, by weighing using a Sartorius CPA225D analytical balance.

First, the clay was enriched with wine. To do this, the wine was mixed with the clay and left to mature for 36 hours. It was then filtered, separating the excess wine from the enriched clay. The enriched clay was left to dry at room temperature for 48 hours.

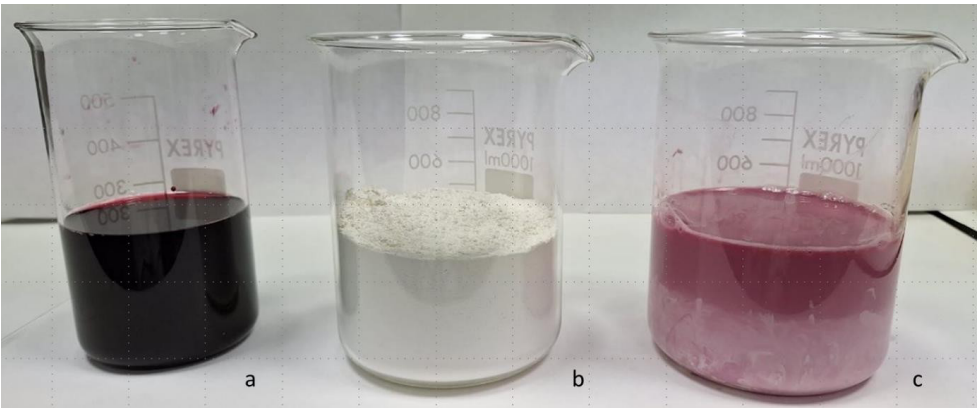


Fig. 1 a) Wine from the Ribeira Sacra; b) Kaolin from Vimianzo; c) Mixture of Kaolin and Wine.



Fig. 2 a) Kaolin enriched with wine b) Wine after filtration.

Laias were prepared with 73% Kaolin and 27% mineral-medicinal water, the uncertainty in the concentration is less than 1%. The mixture has a color given by the standardized Pantone method also known as "*spot colors or PMS (Pantone Matching System)*", giving a value of 243C.

The properties of the enriched kaolin and mineral-medicinal water mixture studied were pH, density, thermal conductivity, specific heat and thermal diffusivity.

To determine the pH of the study mixtures, a Hanna pH meter model HI 8424 was used, which is a portable pH/mV/temperature meter with an uncertainty of less than 0.2%. The density was determined using a Pycnometer (Álamo 25 ml), calibrated with triple-distilled and deionized water; the pycnometer is a small volumetric flask with a sealed glass closure that has a stopper provided with a very fine capillary; the uncertainty is less than 2% (Caridad *et al.* 2014).

Thermal conductivity was measured using the KD2 Pro Thermal Properties Analyzer, manufactured by Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA. The equipment consists of a reading unit and a thermal probe in accordance with ASTM D5334 and IEEE

442-1981 regulations. The estimated uncertainty is less than 1%. The equipment is described in Pastoriza *et al.* 2011.

196 The specific heat is determined using a Calvet microcalorimeter (Galvas *et al.* 2017); this equipment uses two twin cells with a volume of approximately 10 cm³ placed in opposition. The microcalorimeter is connected to a Philips PM2532 multimeter that allows the detection of very small signals (microvolts). The determinations are made using a Setaram EJP30 power source, which through the Peltier Effect produces a small temperature variation on the measuring cell (Calvet and Prat 1963). The estimated uncertainty is of the order of 1%.

Thermal diffusivity is evaluated from density, specific heat and thermal conductivity as described in Casas *et al.* 2013.

Results

An analysis of the carbon, nitrogen, sulfur, and hydrogen content was performed on the samples of kaolin, wine, enriched kaolin, and the wine filtered after contact with the kaolin. This analysis was conducted at the Servicios de Apoyo á Investigación (SAI) of the University of A Coruña, using a FlashEA112 elemental analyzer (ThermoFinnigan). The samples were precisely weighed in tin capsules using an MX-5 balance (Mettler Toledo) and then subjected to an instant combustion analysis in a quartz tube filled with WO₃ and copper, maintained at 1020°C. The results obtained are shown in Table 1, where an increase in carbon and hydrogen content is observed in the enriched kaolin, while a decrease is noted in the filtered wine. This suggests that kaolin has the ability to absorb organic compounds from the wine.

Sample	Weight (mg)	%N	%C	%H	%S
Wine	2.193	<0,10	4,51	10,60	0,23
Filtered wine	2.458	<0,10	4,45	10,35	<0,10
Kaolin	3.143	<0,10	<0,10	1,37	<0,10
Enriched kaolin	3,321	<0,10	0,87	3,33	<0,10

Table 1 Analysis of carbon, nitrogen, sulfur, and hydrogen content in the samples of kaolin, wine, enriched kaolin, and filtered wine.

Additionally, a physicochemical characterization was performed on the studied mixtures, composed of 73% enriched kaolin and 27% mineral-medicinal water from the Laias Spa, at a temperature of 298.15 K and atmospheric pressure. The results ob-

tained were as follows: pH of 6, density of 1500 kg/m³, specific heat of 1900 J/kg·K, thermal conductivity of 0.9 W/m·K, and thermal diffusivity of 0.31×10^6 m²/s.

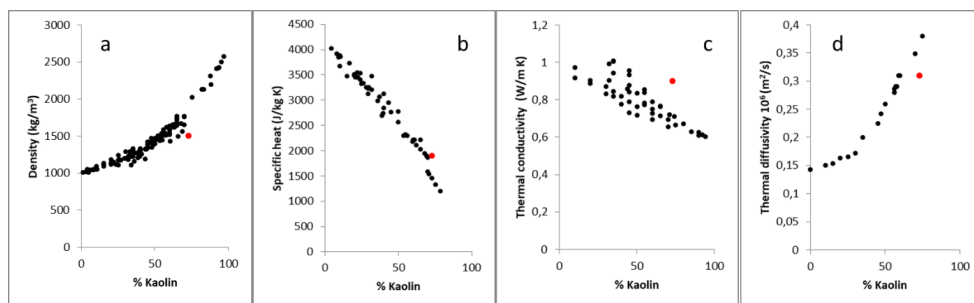


Fig. 3 Physical properties of the mixtures of enriched kaolin with mineral-medicinal water from Lajas as a function of kaolin concentration: a) Density, b) Specific heat, c) Thermal conductivity, d) Thermal diffusivity.

Figure 3 shows the physical properties of these mixtures as a function of the kaolin concentration. The red points represent the results of this study, while the black points correspond to data from the literature. As can be seen, the results obtained are similar to those reported in the literature, except for thermal conductivity, which is slightly higher.

Conclusions

The results obtained from the chemical analysis of carbon and hydrogen show that there is an exchange of organic matter between the wine and the kaolin, which implies an enrichment of the clay. Also interesting is the fact that sulphur disappears from the filtered wine, but is not incorporated into the clay.

The pH of the enriched clay mixtures is suitable for possible cosmetic applications. The physical properties of the mixtures are similar to other peloids used in cosmetics, except for the thermal conductivity, which has a slightly higher value. These results are valid for applications in thermal centres.

In the future, we intend to continue with the studies by extending the components to other clays, wines and mineral-medicinal waters.

Acknowledgement: We would like to thank the financial support provided by the project ED431C 2020/06 V055 of the "Xunta de Galicia" of Spain. This project is co-financed with FEDER funds.

Bibliography

Calvet, E., & Prat, H. (1963). Recent progress in microcalorimetry. Pergamon Press.

198 Caridad, V., Ortiz De Zárate, J. M., Khayet, M., & Legido, J. L. (2014). Thermal conductivity and density of clay pastes at various water contents for pelotherapy use. *Applied Clay Science*, 93–94, 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2014.02.013>.

Carretero, M. I., & Pozo, M. (2010). Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries. *Applied Clay Science*, 36(1-3), 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2006.04.009>

Carretero, M. I., Gomes, C. S. F., & Tateo, F. (2006). Clays and human health. *Developments in Clay Science*, 1, 717-741. [https://doi.org/10.1016/S1572-4352\(05\)01026-6](https://doi.org/10.1016/S1572-4352(05)01026-6)

Casás, L. M., Pozo, M., Gómez, C. P., Pozo, E., Bessièrès, L. D., Plantier, F., & Legido, J. L. (2013). Thermal behavior of mixtures of bentonitic clay and saline solutions. *Applied Clay Science*, 72, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2012.12.009>.

C. Tacheau, F. Weisgerber, D. Fagot, P. Bastien, M. P. Verdier, M. Liboutet, G. Sore, & B. A. Bernard. (2018). Vichy thermal spring water (VTSW), a cosmetic ingredient of potential interest in the frame of skin ageing exposome: An in vitro study. *International Journal of Cosmetic Science*, 40(4), 377-387. <https://doi.org/10.1111/ics.12470>

Daneluz, L., Ferreira, M., & Santos, J. (2020). Development of clay-based cosmetic formulations with controlled release of polyphenols. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(1), 45-53. <https://doi.org/10.1111/ics.12590>

De Almeida Hübner, A., De Aguiar, M. M. G. B., Demarque, D. P., Rosado, C., Velasco, M.

V. R., Kikuchi, I. S., Baby, A. R., & Pessoa, F. V. L. S. (2023). Technological aspects and potential cutaneous application of wine industry by-products. *Applied Sciences*, 13(16), 9068. <https://doi.org/10.3390/app13169068>

De Lima, J. R., da Silva, F. L., & Sánchez, C. B. (2020). Cosmetic applications of natural polyphenols: From traditional uses to modern industry. *Journal of Ethnopharmacology*, 259, 112853. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112853>

Dias Morais, M., Vasconcelos, M., & Vicente, S. (2017). Cosmetic and pharmaceutical potential of clays. *Clays and Clay Minerals*, 65(3), 203-218. <https://doi.org/10.1346/CCMN.2017.0650302>

Dordoni, R., Marengo, E., & Dezzani, L. (2015). Polyphenols and clays: Adsorption and controlled release. *Applied Clay Science*, 109-110, 83-91. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2015.03.002>

Ferreira, S. M., & Santos, L. (2022). A potential valorization strategy of wine industry by-products and their application in cosmetics—Case study: Grape pomace and grapeseed. *Molecules*, 27(3), 969. <https://doi.org/10.3390/molecules27030969>

Figueiredo A.C, Rodrigues M, Mourelle M.L, Araujo A., Thermal Spring Waters as an Active Ingredient in Cosmetic Formulations, *Cosmetics* 10(1), 27; 2023.

Fioravanti, A., Bellisai, B., Checcaglini, L., & Galeazzi, M. (2014). Efficacy of mud bath therapy on pain, function, and quality of life in patients with osteoarthritis of the knee: A randomized controlled trial. *Rheumatology International*, 34(6), 743-749. <https://doi.org/10.1007/s00296-013-2904-7>

Glavaš, N., Mourelle, M. L., Gómez, C. P., Legido, J. L., Rogan Šmuc, N., Dolenec, M., & Kovač, N. (2017). The mineralogical, geochemical, and thermophysical characterization of healing saline mud for use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 135, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2016.09.013>.

- Garrido, J., & Borges, F. (2013). Wine and grape polyphenols—achemical perspective. *Food Research International*, 54(2), 1844-1858. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.09.007>
- Glampedaki, P., & Dutschk, V. (2014). Wine in cosmetics: Current perspectives. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 13(2), 128-133. <https://doi.org/10.1111/jocd.12093>
- Gomes, C., & Carretero, M. I. (2013). Therapeutic muds: Properties and applications. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 12(1), 3-10. <https://doi.org/10.1111/jocd.12008>
- Gyarmati, B., Szabó, B., & Pataki, T. (2017). Peloid therapy: A case study from Hungary. *Geological Journal*, 52(6), 974-982. <https://doi.org/10.1002/gj.2790>
- Guilherme de Medeiros Tonello. (2024). Development of a thermal water-based cosmetic product recommendation system based on a facial image processing approach (Master's thesis, Instituto Politécnico de Bragança and Federal University of Technology, Paraná).
- Hoss, I., Rajha, H. N., Khoury, R. E., Youssef, S., Manca, M. L., Manconi, M., Louka, N., & Maroun, R. G. (2021). Valorization of wine-making by-products' extracts in cosmetics. *Cosmetics*, 8(4), 109. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8040109>
- Hübner, A., Aguiar, M., & Baby, A. R. (2023). Wine industry by-products in cosmetics: An overview. *Applied Sciences*, 13(16), 9068. <https://doi.org/10.3390/app13169068>
- Kalli, E., Lappa, I., Bouchagier, P., Tarantilis, P. A., & Skotti, E. (2018). Novel application and industrial exploitation of winery by-products. *Bioresources and Bioprocessing*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-018-0232-6>
- Knorst-Fouran, M. P., de Souza, C. F., & Lima, S. M. F. (2012). Therapeutic applications of peloids in Brazil. *Journal of Thermal Biology*, 37(8), 607-613. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2012.07.003>
- Mourelle, M. L., De Yebra, J. S., Ayats, J., Vitale, M., & Sánchez, A. L. (2024). Potential Benefits of a Cosmetic Ingredient Combining Thermal Spring Water and Diatom Algae Extract. *Cosmetics*, 11(2), 62. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11020062>.
- Mourelle, L., & Gomez, C. P. (2021). Polyphenols and clay-based cosmetic formulations. *Cosmetics*, 8(1), 9. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8010009>
- Navrátil, M., Venclíková, K., & Kutílek, P. (2014). Cosmetic application of peloids: Analysis and comparison of peloids from different sources. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 117(2), 749-758. <https://doi.org/10.1007/s10973-013-3340-y>
- Pastoriza-Gallego, M. J., Lugo, L., Legido, J. L., & Piñeiro, M. M. (2011). Rheological non-Newtonian behaviour of ethylene glycol-based Fe₂O₃ nanofluids. *Nanoscale Research Letters*, 6(1), 560. <https://doi.org/10.1186/1556-276X-6-560>.
- Sittec, L., Schmidts, T. M., & Schlupp, P. (2023). Potential application of a wine extract in skin care: How to benefit from the antibacterial, antioxidant, and elastase inhibiting properties. *Journal of Cosmetics Dermatological Sciences and Applications*, 13(02), 136-155. <https://doi.org/10.4236/jcdsa.2023.132013>
- Silva-Valenzuela, R., Cáceres, D. M., & Flores, A. (2013). Applications of kaolin in cosmetics: A comprehensive review. *Cosmetic Science*, 45(4), 178-188. <https://doi.org/10.1111/cos.12144>
- Tarantilis, P. A., Zabarar, D., & Kanakis, C. D. (2011). Wine polyphenols in cosmetic products. *Cosmetic Technology*, 14(2), 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2010.09.006>
- Tonello G.M. (2024). Development of a thermal water-based cosmetic product recommendation system based on a facial image processing approach (Master's thesis, Instituto Politécnico de Bragança and Federal University of Technology, Paraná).
- Viseras, C., López-Galindo, A., & Aguzzi, C. (2007). Cosmetic applications of clays. *Inorganic Materials*, 43(6), 541-544. <https://doi.org/10.1134/S0020168507060098>

Viseras, C., Sánchez-Espejo, R., Palumbo, R., Liccardi, N., García-Villén, F., Borrego- Sánchez, A., Massaro, M., Riel, S., & López-Galindo, A. (2021). Clays in cosmetics and personal-care products. *Clays And Clay Minerals*, 69(5), 561-575. <https://doi.org/10.1007/s42860-021-00154-5>

200 Zillich, O. V., Schweiggert-Weisz, U., Eisner, P., & Kerscher, M. (2015). Polyphenols as active ingredients for cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 37(5), 455-464. <https://doi.org/10.1111/ics.12218>

Eje 03 Economía circular

La sostenibilidad medioambiental: un análisis a través de los informes de sostenibilidad

201

Environmental sustainability: an analysis through sustainability reporting

Rivo-López Elena³³, Villanueva-Villar Mónica³⁴, Pardo María Carmen³⁵

Mesa Temática: Economía Circular

Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar el estado actual de la sostenibilidad medioambiental de las empresas, países e instituciones a través de la literatura sobre reportes de sostenibilidad.

Con este objetivo, en este trabajo de investigación realizaremos una revisión de la literatura sobre los artículos publicados en relación a los informes de sostenibilidad medioambiental. Esta revisión se realizó en base a la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA).

Se realizaron búsquedas de estudios en las bases de datos electrónicas Web of Science (WOS) y Scopus desde el inicio de la base de datos hasta el 31 de mayo de 2024. El resultado final fue la inclusión de 126 artículos para la revisión de la literatura. Se utilizó el programa Vos Viewer para la detección de las principales áreas temáticas, identificándose así cuatro clusters. Finalmente, la revisión bibliométrica de

³³ Autor de correspondencia. rivo@uvigo.es, Universidade de Vigo, GEN group

³⁴ monicav@uvigo.es, Universidade de Vigo, GEN group

³⁵ marialopez@estg.ipvc.pt, Instituto Politécnico Viana do Castelo, Center for Tourism Research, Development and Innovation

la literatura realizada refleja un interés creciente en los informes sobre sostenibilidad medioambiental, detectando futuros temas de investigación.

202

Abstract

The aim of this paper is to determine the current state of environmental sustainability of companies, countries and institutions through the literature on sustainability reporting.

To this end, this research will conduct a literature review of published articles on environmental sustainability reporting. This review was conducted using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) statement.

The Web of Science (WOS) and Scopus electronic databases were searched for studies from database inception to 31 May 2024. The final result was the inclusion of 126 articles in the literature review. The Vos Viewer program was used to detect the main thematic areas, thus identifying four clusters. Finally, the bibliometric literature review reflects a growing interest in environmental sustainability reporting.

Palabras clave: sostenibilidad medioambiental, Informe de sostenibilidad, análisis bibliométrico, análisis de contenido.

Keywords: Environmental sustainability, sustainability reporting, bibliometric analysis, content analysis.

1 Introducción

La elaboración de informes de sostenibilidad ha emergido como una práctica cada vez más habitual entre las empresas a nivel global. De hecho, aproximadamente el 90% de las 250 principales empresas del mundo, según la lista Fortune 500, se dedican a la preparación y publicación de dichos informes (Pasko, Chen, Oriekhova, Brychko, & Shalyhina, 2021).

Global Reporting Initiative (GRI), definen los informes de sostenibilidad como “la práctica de una organización de informar públicamente sobre sus impactos económicos y/o sociales, y por tanto sus contribuciones -positivas o positivas o negativas- al objetivo del desarrollo sostenible” (GRI 2016, p. 3). Los informes de sostenibilidad son una vía importante para comunicar estrategias de gestión para mantener y publicar informes que promuevan la transparencia (Effah et al., 2023; Singhanian & Chadha, 2023).

No obstante, los informes de sostenibilidad han ido cambiando a lo largo del tiempo pues la demanda de información de los stakeholders también lo ha hecho. De esta manera se ha pasado de un primer periodo en las décadas de 1960 a 1980, donde

la demanda de información era meramente informativa, a una demanda real de información, en la actualidad, sobre las vías y estrategias adoptadas para establecer modelos empresariales sostenibles como indican (Shinghania & Chadha, 2023, p. 102048).

En definitiva, la preocupación por la sostenibilidad ambiental se ha convertido en una preocupación mundial (Wahyuningrum et al., 2023). Los avances normativos actuales, como la Directiva europea sobre informes de sostenibilidad empresarial (CSRD), están presionando para que los indicadores ESG (dentro de esta triple perspectiva: riesgos sociales, medioambientales y de gobernanza) se conviertan en un conjunto de información clave para los informadores y los usuarios de la información (Oliver, 2024).

Esta preocupación creciente sobre los informes de sostenibilidad se ha visto traducida en mayor número de publicaciones sobre este tema. Consecuentemente, resulta relevante saber cuál es su estado actual y su evolución futura. Así pues, el principal objetivo de este artículo es analizar la literatura sobre informes de sostenibilidad y sus posibles repercusiones sobre la sostenibilidad medioambiental de empresas, países e instituciones.

Para llevar a cabo este análisis realizamos una revisión híbrida, es decir, una revisión bibliométrica complementada con un análisis de contenido de los 10 artículos más citados, lo que nos va a permitir un análisis detallado del tema de investigación (Wahyuningrum et al., 2023).

El análisis bibliométrico es una técnica estadística y cuantitativa utilizada para analizar un gran número de estudios científicos, centrándose en las métricas, incluidas las tendencias y las citas (Cabeza & Cháfer, 2020). Por otro lado, Paul y Criado (2020) afirman que el análisis bibliométrico no puede proporcionar un análisis detallado, por lo que debe utilizarse otro método de revisión. Es por ello, que incorporamos un análisis de contenido realizado por autores como Rashidfarokhi, A., Toivonen, S., & Viitanen, K. (2018) o Jayarathna, C. P., Agdas, D., Dawes, L., & Miska, M. (2022).

Este artículo puede servir de guía para futuros investigadores, pero también para el desarrollo de informes de sostenibilidad medioambiental para empresas. El artículo está organizado como sigue: en el apartado 2 se realiza una revisión teórica; en el apartado 3 se presenta la metodología empleada, explicando la recopilación, el procesamiento y la limpieza de datos; el apartado 4 describe los resultados alcanzados a través del análisis de datos (bibliométrico y análisis de contenido) y un posterior análisis cluster; para finalizar con la sección 5 con las conclusiones alcanzadas.

2 Revisión teórica

204 La motivación de muchas empresas para realizar informes medioambientales y de sostenibilidad se centra en la preocupación por mejorar la reputación corporativa y la marca, unida a la maximización de la responsabilidad y la transparencia (Herzig & Schaltegger, 2006). Por ello, en los últimos treinta años se han llevado a cabo un número elevado de publicaciones que ha posibilitado la realización de múltiples revisiones bibliográficas como constatan Singhanian & Chadha (2023). No obstante, el número de revisiones bibliométricas no es muy elevado, destacando las realizadas por Hahn y Kühnen (2013), Ertz & Leblanc-Proulx (2018), Di Vaio, Palladino, Hassan & Alvino (2020), Gulluscio C., Puntillo P., Luciani V., Hui Singh (2020), Pasko, et al., (2021), Bosi, Lajuni, Wellfren & Lim, (2022), Effah et al., (2023), Wahyuningrum et al., (2023).

Hahn y Kühnen (2013), mediante un proceso de revisión sistemática analizaron 178 artículos con fecha entre 1999 y 2011 de revistas relacionadas con los negocios, la gestión y la contabilidad. Su objetivo era establecer qué factores determinantes en la elaboración de informes de sostenibilidad se examinan en la bibliografía e identificar (in)coherencias, lagunas y oportunidades para futuras investigaciones. En concreto, analizan los factores que influyen en la adopción, el alcance y la calidad de los informes. Ertz & Leblanc-Proulx (2018) también emplearon un análisis bibliométrico de 729 estudios publicados para evaluar el campo de investigación colaborativa de temas relacionados con la sostenibilidad en el periodo 2010-2017.

Di Vaio et al., (2020) investigaron el corpus literario sobre el papel de los recursos humanos en la información no financiera de conformidad con la Directiva 2014/95/UE de la UE. Realizan un análisis bibliométrico sobre una base de datos que contiene 108 publicaciones en inglés con fecha de publicación de 2013 a 2019. Los resultados muestran que la investigación publicada sobre la información no financiera por la Directiva se centra en el rendimiento, la confianza y la calidad de la divulgación en cuestiones sociales y medioambientales, mientras que los recursos humanos de los que se habla en la Directiva siguen siendo objeto de investigación.

Gulluscio et al., (2020) llevan a cabo una revisión de 85 trabajos publicados sobre contabilidad y sostenibilidad en 28 revistas diferentes durante el periodo 1999-2018. Los autores sugieren que futuras investigaciones en contabilidad deberían centrarse en la responsabilidad social de la contabilidad e integrarla cada vez más para la mitigación del cambio climático.

Pasko et al., (2021) evaluaron artículos a través de un análisis bibliométrico con el programa informático CiteSpace. Analizaron 928 artículos publicados en 480 revistas diferentes de Scopus y 698 artículos publicados en 374 revistas diferentes de Web of Science Core Collection entre 1981 y 2020. Sus resultados indican que el número de artículos publicados en este campo ha aumentado con rapidez, especialmente des-

de 2009. Identificaron los principales países (Estados Unidos, Australia, Reino Unido, Alemania, España, Canadá, Países Bajos e Italia), las revistas más prolíficas (Journal of Cleaner Production, Business Strategy and the Environment, Journal of Business Ethics), las principales categorías de revistas (Business, Economics, Management and Finance, Environmental and Ecology y Science, Technology and Engineering), y las principales direcciones de investigación (informes de sostenibilidad, responsabilidad social corporativa, desarrollo sostenible, divulgación).

Bosi et al., (2022) realizan un análisis bibliométrico de 358 artículos en inglés y de acceso abierto, apoyado en el software Vosviewer sobre información medioambiental, social y de gobernanza (ESG) para el periodo 1998-2022. También emplean la técnica Gephi para descubrir tendencias pasadas de investigación sobre ESG e informes de sostenibilidad y predecir cómo evolucionará el contenido de estas áreas de estudio. El resultado de aplicar esta técnica muestra que los informes ESG y de sostenibilidad pueden agruparse en cuatro grupos o clústers.

Effah et al., (2023) analizan con un enfoque bibliométrico publicaciones del periodo 2004-2021. El estudio determina el desarrollo del ámbito de los informes de sostenibilidad utilizando un conjunto de datos de publicaciones extraídas de la base de datos Web of Science (WoS) y visualizada con CiteSpace. Las tres principales revistas son Journal of Cleaner Production, Sustainability y Accounting, Auditing, and Accountability Journal, mientras que la red de autores muestra una escasa colaboración entre los autores.

Wahyuningrum et al., (2023) centran su estudio en la literatura sobre sostenibilidad medioambiental de los países asiáticos para el periodo 2009-2021. Analizaron a través de un análisis bibliométrico y de contenido, 208 artículos de la base de datos Scopus. Esta revisión permite agrupar la investigación en este ámbito en cuatro áreas temáticas: divulgación medioambiental, contabilidad sostenible, gestión de los recursos hídricos y gestión de los recursos naturales.

3 Metodología

Para el análisis del estado de la investigación sobre la sostenibilidad medioambiental y los informes de sostenibilidad se llevó a cabo un análisis bibliométrico complementado con un análisis de contenido de los 10 artículos más influyentes, de manera similar a otros trabajos. El análisis bibliométrico se llevó a cabo en varios etapas. En la primera etapa se realizó una búsqueda de estudios en las bases de datos electrónicas Web of Science (WOS) y Scopus desde el inicio de dichas bases de datos hasta el 31 de mayo de 2024.

Dos investigadores (MVV y MCP) evaluaron de forma independiente la elegibilidad de los estudios. Los criterios de inclusión se definieron como estudios de informes

sobre sostenibilidad medioambiental y estudios publicados en revistas y escritos en inglés. Los criterios de exclusión se definieron como actas de congresos, tesis, editoriales, cartas al editor, y revisiones narrativas.

- 206 El proceso de selección de estudios se llevó a cabo en diferentes etapas siguiendo la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) (Page et al., 2021), (Figura 1). En primer lugar, se identificaron los registros a través de las bases de datos WOS y Scopus. Los criterios de búsqueda fueron para WOS, por topic, y para Scopus, por Title-Abstract-key, con las palabras de búsqueda: sustainability report* y environmental sustainability* (257 artículos). Se eliminaron los artículos duplicados (83), y aquellos artículos de los que no se disponía del texto completo (6). Se examinaron los títulos y resúmenes de los artículos resultantes (168) para identificar aquellos que eran susceptibles de ser incluidos para la revisión, eliminándose aquellos que no se ajustaban a la temática de la investigación (42). Todas las etapas fueron comparadas por dos investigadores (MVV y MCP). Cualquier discrepancia fue discutida y acordada antes de los criterios de inclusión o exclusión. Cuando la inclusión de un estudio no estaba clara, se consultó a un tercer revisor (ERL) y se llegó a un consenso mediante discusión. El resultado final fue la inclusión de 126 artículos para la revisión de la literatura.

En una segunda fase, con los datos obtenidos de WOS y Scopus se utilizó el programa de software Vos Viewer. Este software permite crear mapas basados en datos de red, lo cual facilita su visualización y exploración (van Eck y Waltman, 2017). La aplicación de este software nos permitió la detección de las principales áreas temáticas y clústers, a través de un mapa de co-ocurrencia de palabras clave. Finalmente, realizamos un análisis de contenido que Prashar (2020) define como un método cualitativo que pretende identificar esquemas cognitivos y extraer información en profundidad de la bibliografía. Como otros autores (Wahyuningrum et al., 2023) realizamos el análisis de contenido sobre los 10 artículos más influyentes.

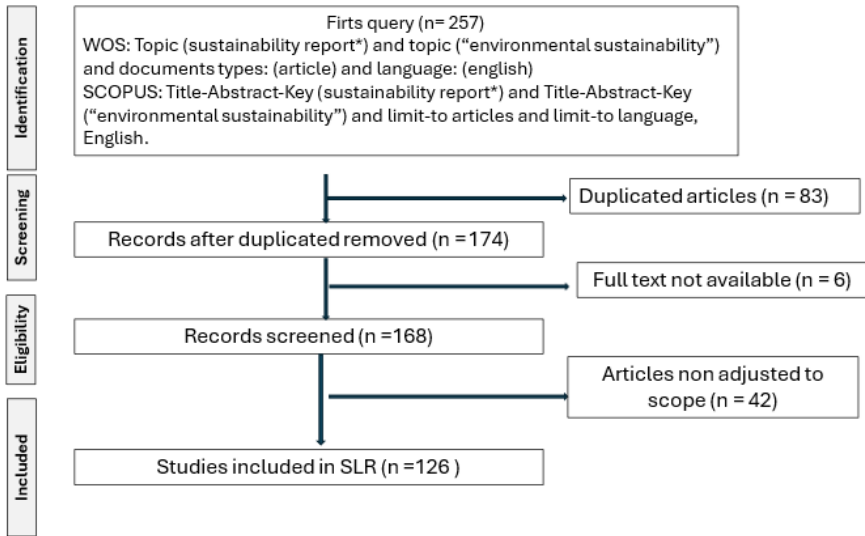


Fig. 1 Proceso de selección de artículos adaptado del método PRISMA
Fuente: Elaboración propia, basado en Page et al., 2021

4 Resultados

Evolución artículos por año

Desde 2014, la producción científica sobre la elaboración de informes de sostenibilidad medioambiental ha experimentado un aumento significativo (Fig. 2). Durante los últimos diez años, se observa una clara tendencia al alza, como muestra el 87% del total de trabajos publicados entre 2013 y 2023. Con 25 artículos, 2023 ha sido el año más productivo, seguido de 2022 con 22 artículos y 2021 con 19 artículos. Esta tendencia muestra el creciente interés por la investigación en sostenibilidad medioambiental.

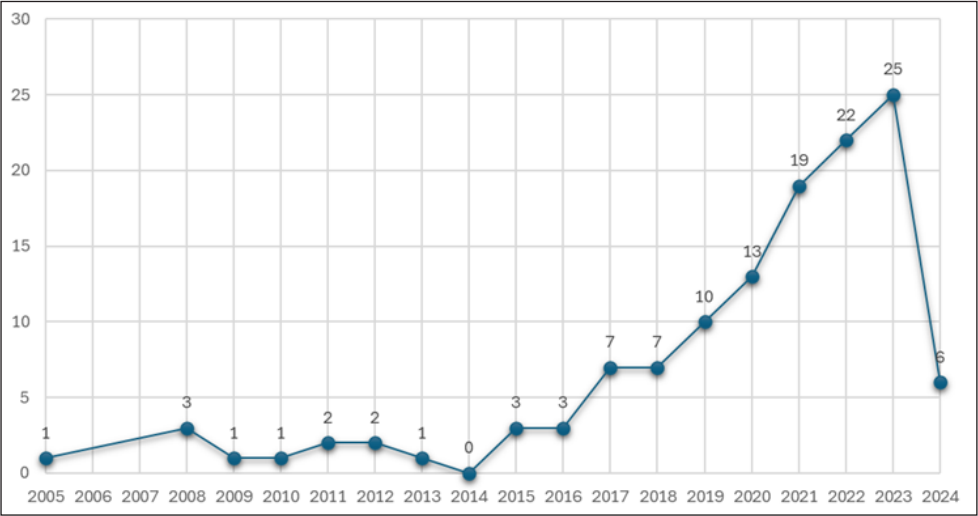


Fig. 2 Evolución del número de artículos por año
Fuente: Elaboración propia.

Análisis por características de las revistas

La Tabla 1 muestra las nueve revistas más productivas que publican sobre temas relacionados con la elaboración de informes de sostenibilidad medioambiental; cubren el 43% del total. Casi todas tienen un índice de factor de impacto de calidad asociado a WOS o Scopus. Cabe señalar que estas revistas punteras pertenecen principalmente a la categoría de ciencias/estudios medioambientales, seguidas de las de negocios o gestión. La revista más destacada es Sustainability (Suiza), que publicó 19 artículos (15 %). Esta revista se centra en el debate de todos los temas medioambientales y socioeconómicos relacionados con el desarrollo sostenible, lo que la convierte en un destino popular y apropiado entre los investigadores de este campo. Las otras dos más destacadas fueron Journal of Cleaner Production (16 artículos, 13 %), que hace hincapié en la investigación relacionada con el uso eficiente de los recursos para lograr una sociedad más sostenible, y Business Strategy and the Environment (7 artículos, 5,5 %), que abarca diferentes preocupaciones relacionadas con la estrategia medioambiental. Las áreas temáticas de estas tres primeras revistas son las ciencias/estudios medioambientales, la empresa y la gestión.

Journal	N. doc.	JCR category	Ranking	SJR category	Ranking
Sustainability	19	Environmental Sciences	Q2	Environmental Science	Q2
Journal of Cleaner Production	16	Environmental Sciences	Q1	Environmental Science	Q1
Business Strategy and the Environment	7	Environmental Studies/Business	Q1	Environmental Science /Business, Management and Accounting	Q1
Administrative Sciences	2	Management	Q2	Business, Management and Accounting	Q2
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	2	Environmental Studies/Business	Q1	Business, Management and Accounting	Q1
Heliyon	2	Multidisciplinary Sciences	Q1	Multidisciplinary	Q1
International Journal of Productivity and Performance Management*	2	Management	Q2	Business, Management and Accounting	Q1
Social Responsibility Journal*	2	Management	Q2	Business, Management and Accounting	Q1
Sustainability Accounting, Management and Policy Journal	2	Environmental Studies/Business/Management	Q1	Business, Management and Accounting	Q1

Tabla 1 Índices de calidad de las revistas más productivas y relevantes

*Emerging

Elaboración propia

Análisis por clusters

Se identificaron cuatro clusters por áreas temáticas utilizando el programa VOSviewer (Figura 3). En la tabla 2 se incluyen las palabras clave vinculadas a cada uno de los clusters.

De esta forma podemos identificar 4 grandes clusters: Contabilidad sostenible, gobernanza sostenible; Informes de sostenibilidad y, por último, resultado medioambiental. Es decir, las 4 grandes áreas temáticas se centran en determinar: (1) cómo la contabilidad puede ayudar a mejorar la sostenibilidad; (2) La influencia de las decisiones de gobierno de la empresa en la información facilitada sobre la sostenibilidad medioambiental de la empresa; (3) un análisis de los indicadores utilizados en los informes de sostenibilidad y la lectura de los mismos; (4) cómo afectan las medidas de sostenibilidad medioambiental al valor de la empresa.

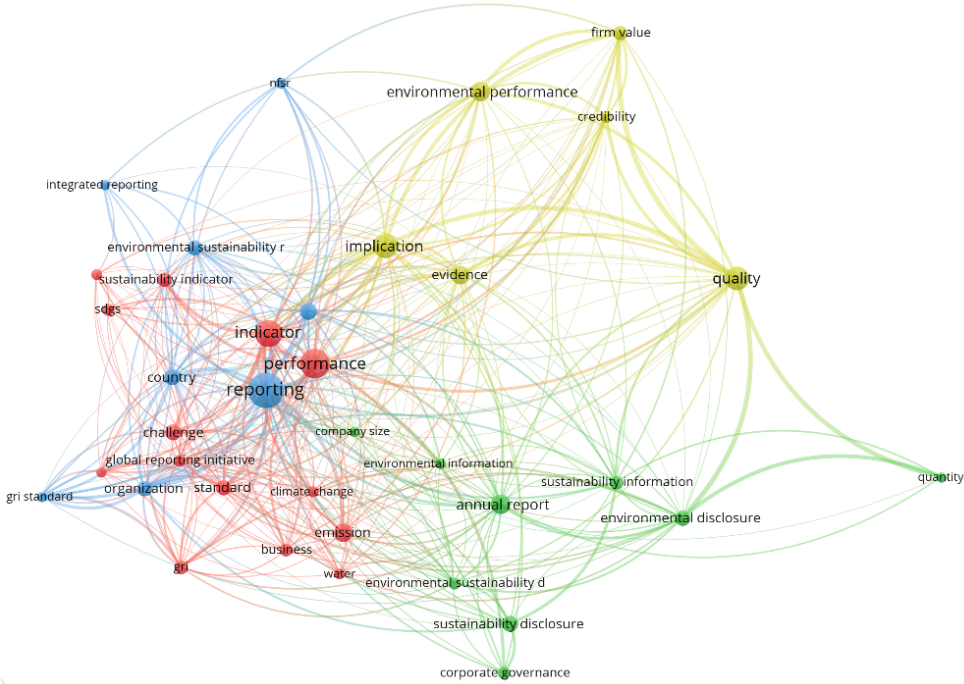


Fig. 3. Mapa de co-ocurrencia de palabras clave basado en clusters temáticos
Fuente: Elaboración propia con VOSviewer

Cluster	Main Theme	Items	Authors
1	Sustainable Accounting (14 items)	business, challenge, climate change, compliance, corporate sustainability report, emission, global reporting initiative (GRI), indicator, performance, sdgs, standard, sustainability indicator, water	Frank A.G.; Dalle Molle N.; Gerstlberger W.; Bernardi J.A.B.; Pedrini D.C.(2016) Majid M.F.; Meraj M.; Mubarik M.S.(2022) Miklosik A.; Starchon P.; Hitka M.(2021) Tsolas I.(2008) Vieira I.L.; Rangel L.A.D.; Da Silva E.R.; De Martini Junior L.C.(2021) Zharfpeykan R.; Akroyd C.(2022)
2	Sustainability Governance and environmental disclosure (9 items)	annual report, company size, corporate governance, environmental disclosure, environmental information, environmental sustainability, quantity, sustainability disclosure, sustainability information	Al Maani A.; Issa G.; Alghananim M.A.M.; Aljada R.A.M.(2023) Embuningtiyas S.S.; Puspasari O.R.; Utama A.A.G.S.; Ardianti R.I.(2020) Bhat B.A.; Makkar M.K.; Gupta N. (2023) Mahmood Z.; Kouser R.; Ali W.; Ahmad Z.; Salman T.(2018) Tjahjadi B.; Soewarno N.; Mustikaningtiyas F.(2021) Falk M.; Hagsten E.(2021) Thimm H.; Rasmussen K.B.(2023)
3	Sustainability Reporting (8 items)	country, environmental sustainability, gri standard, integrated reporting, nfrs, organization, reporting, transparency	Chouhan V.; Sharma R.B.; Goswami S.(2021) Denhere V.; Mhlanga D.(2023) Rashed A.H.; Rashdan S.A.; Ali-Mohamed A.Y.(2021) Shad M.K.; Lai F.-W.; Shamim A.; McShane M.(2020)
4	Environmental performance (6 items)	credibility, environmental performance, evidence, firm value, implication, quality	Comoglio C.; Castelluccio S.; Scarrone A.; Fiore S.(2022) Hardiyansah M.; Agustini A.T.; Purnamawati I.(2021) Khairiddine H.; Lacombe I.; Jarboui A.(2024)

Tabla 2 Temas principales sobre sostenibilidad ambiental
Fuente: Elaboración propia

Análisis de contenido

La Tabla 3 muestra los resultados de los diez artículos de investigación más citados.

Tres artículos analizan el papel del gobierno corporativo en la divulgación de la sostenibilidad, concretamente, los artículos 1, 7 y 9. Mahmood, Kouser & Salman (2018),

autores del artículo 7, observan cómo los elementos de gobierno corporativo influyen en la divulgación de la sostenibilidad. Llegan a la conclusión de que un consejo de administración de gran tamaño, con consejeras y con un Comité de responsabilidad social corporativa, mejoran las decisiones de gestión en materia de sostenibilidad. Por otro lado, Albino, Balice & Dangelico (2009) analizan los diferentes enfoques estratégicos medioambientales adoptados por las empresas enfocadas en la sostenibilidad (artículo 1). El principal resultado muestra que el enfoque hacia la sostenibilidad es mayor cuando se trata de empresas de productos ecológicos y que dicho enfoque cambia en función del sector económico. El artículo 9 investiga la relación entre el gobierno corporativo y la presentación de informes en la industria logística. Karaman, Kilic & Uyar (2020) observan que en entornos de gobierno corporativo débiles, caracterizados por consejos de administración ineficaces, el vínculo entre el rendimiento logístico y la elaboración de informes de sostenibilidad es más fuerte. Esto significa que los informes de sostenibilidad llenan el vacío que se produce cuando el gobierno corporativo es deficiente.

Otros tres artículos estudian el enfoque de los informes de sostenibilidad medioambiental en las empresas, concretamente, los artículos 2, 3 y 6. El artículo 2 analiza la Responsabilidad Social Logística (es decir, la gestión socialmente responsable de la cadena de suministro bajo una perspectiva interfuncional). En el estudio empírico se aborda el análisis de los informes no financieros publicados por una muestra de empresas italianas. Ciliberti, Pontrandolfo & Scozzi (2008) clasificaron las prácticas de Responsabilidad Social Logística (RSL) en cinco áreas: Responsabilidad Social en las Compras, Transporte Sostenible, Embalaje Sostenible, Almacenamiento Sostenible y Logística Inversa. A partir de los resultados del análisis, se identificaron categorías de empresas que «juegan mejor» a la hora de informar sobre prácticas de RSL (dichas categorías podrían servir de referencia a los directivos). El artículo presenta algunas limitaciones, especialmente en la composición de la muestra, sesgada hacia las grandes empresas, y en la selección de las empresas, únicamente italianas que publican un informe no financiero. Por otra parte, el artículo 3 explora el desarrollo de los informes medioambientales y de sostenibilidad en Suecia. Park & Brorson (2005) observan la dinámica que subyace a la decisión empresarial de introducir, o no, la verificación por terceros de los informes voluntarios. Las experiencias de las empresas suecas investigadas indican que la verificación por terceros se consideró beneficiosa como herramienta para desarrollar sistemas internos de elaboración de informes y para crear informes medioambientales y de sostenibilidad más rigurosos. Por otro lado, las empresas tienen dificultades para comprobar que el proceso de verificación se traduce realmente en una mayor credibilidad. Aunque las prácticas de verificación en Suecia son cada vez más estructuradas y coherentes, quedan algunos problemas por resolver para aumentar la credibilidad de los informes voluntarios. Algunos ejemplos de mejoras podrían ser la insistencia en que los proveedores de la garantía establezcan definiciones precisas del alcance de la garantía, es decir, evitar que la garantía no cubra la totalidad del informe. Otra mejora podría ser la aplicación de directrices

de información y criterios de garantía generalmente aceptados. Sin embargo, para facilitar el desarrollo voluntario debería haber más recompensas a la información fiable sobre medio ambiente y sostenibilidad en el mercado. Asimismo, es necesario emprender acciones para informar a las empresas y a las partes interesadas sobre los beneficios potenciales de la garantía de terceros para un mayor desarrollo en el futuro. Albino, Dangelico & Pontrandolfo (2012), como autores del artículo 6, sugieren que las colaboraciones interorganizativas afectan positivamente a los resultados medioambientales. Con una muestra de las principales empresas estadounidenses que cotizan en bolsa, el estudio confirma que las colaboraciones interorganizativas pueden ser beneficiosas para el comportamiento medioambiental de una empresa. Así pues, las empresas que pretendan mejorar sus resultados medioambientales deberían participar en el desarrollo de asociaciones de colaboración destinadas a compartir conocimientos y capacidades complementarios o a desarrollar otros nuevos. En cuanto a los tipos específicos de organización que resultan más beneficiosos para el comportamiento medioambiental, los resultados muestran que las colaboraciones con el gobierno, las ONG, los clientes y los proveedores parecen más eficaces para mejorar el comportamiento medioambiental de una empresa (concretamente, la gestión de la huella medioambiental y la reputación medioambiental).

Dos artículos analizan los factores que afectan a la divulgación medioambiental y a su calidad, específicamente, los artículos 4 y 10. Gallego-Alvarez & Ortas (2017), autores del artículo 4, analizan la influencia de la cultura de los grupos de interés en la información medioambiental de las empresas. Con una muestra de 3900 empresas que operan en 59 países diferentes, los resultados muestran que la cultura solo influye en las empresas altamente sensibles a las presiones y demandas de los grupos de interés que, en última instancia, están condicionadas por el entorno cultural. Lee (2017), como autor del artículo 10, investiga la relación entre la cantidad y la calidad de los informes de divulgación medioambiental. El tamaño de las empresas influye tanto en la cantidad como en la calidad de la divulgación medioambiental corporativa. Es decir, encuentran que la capitalización de mercado está correlacionada positiva y significativamente con la cantidad (número de palabras) y la calidad de la divulgación. También confirman que existe una correlación positiva muy significativa entre la cantidad (número de palabras) y la calidad de la divulgación medioambiental. Con el fin de investigar cualquier diferencia entre el grupo con mejores resultados y el grupo con peores resultados en términos de calidad de la información medioambiental, un análisis más detallado confirma también que existe una relación positiva entre la cantidad y la calidad de la información medioambiental.

Rustam, Wang & Zameer (2020), como autores del artículo 5, se centran en los efectos de los informes corporativos de sostenibilidad medioambiental sobre el consumo mismo ecológico. Los resultados revelan que el establecimiento de directrices políticas e intervención en las empresas en sus actividades medioambientales y políticas de sostenibilidad ayudan a estimular el comportamiento de consumo ecológico.

214

De acuerdo con el primer cluster (sustainable accounting), el artículo 8 examina la influencia de los indicadores medioambientales en el alcance de los informes de sostenibilidad medioambiental. Ortas Gallego-Alvarez & Etxeberria (2015) encuentran factores como el tamaño de la empresa, el apalancamiento, el rendimiento de los activos, el gasto en investigación y desarrollo, el rendimiento del mercado y la capitalización bursátil, y el compromiso con la elaboración de informes medioambientales.

Título	Año	Autores	Revista	WOS	Scopus	Modelo y metodología
1.Environmental Strategies and Green Product Development: an Overview on Sustainability-Driven Companies	2009	Albino, V Balice, A Dangelico, RM	Business Strategy and the Environment	357	374	Análisis del contenido de los sitios web de las empresas así como de los informes medioambientales y de sostenibilidad.
2.Logistics social responsibility: Standard adoption and practices in Italian companies	2008	Ciliberti, F Pontrandolfo, P Scozzi, B	International Journal of Production Economics	214	247	Una revisión bibliográfica y un análisis empírico. El análisis empírico trata del análisis de los informes no financieros (análisis cross)
3.Experiences of and views on third-party assurance of corporate environmental and sustainability reports	2005	Park, J Brorson, T	Journal of Cleaner Production	144	144	Un análisis de los informes medioambientales, de sostenibilidad y anuales de las empresas, así como entrevistas.
4.Corporate environmental sustainability reporting in the context of national cultures: A quantile regression approach	2017	Gallego-Alvarez, I Ortas, E	International Business Review	133	146	Un modelo de regresión cuantílica (QR) que permite establecer un marco para probar las hipótesis de trabajo en diferentes escenarios con el desarrollo de prácticas CESR.
5.Environmental awareness, firm sustainability exposure and green consumption behaviors	2020	Rustam, A Wang, Y Zameer, H	Journal of Cleaner Production	125	139	Los datos primarios se recogieron mediante un método de encuesta. Los datos secundarios proceden de los informes anuales de las empresas y de la base de datos GRI. Se aplicaron técnicas de regresión múltiple.

6.Do inter-organizational collaborations enhance a firm's environmental performance? a study of the largest US companies	2012	Albino, V Dangelico, RM Pontrandolfo, P	Journal Of Cleaner Production	114	120	Un análisis de contenido de los informes sobre medio ambiente/sostenibilidad de las empresas y/o de la sección de su sitio web dedicada a la sostenibilidad medioambiental. Los datos recogidos se han analizado mediante análisis de regresión.
7.Does Corporate Governance Affect Sustainability Disclosure? A Mixed Methods Study	2018	Mahmood, Z Kouser, R Salman, T	Sustainability	108	132	Método mixto secuencial explicativo.
8.Financial Factors Influencing the Quality of Corporate Social Responsibility and Environmental Management Disclosure: A Quantile Regression Approach	2015	Ortas, E Gallego-Alvarez, I Etxeberria, IA	Corporate Social Responsibility and Environmental Management	108	105	Una regresión cuantílica que revela ciertos efectos interesantes de los drivers financieros sobre la intensidad de los CESR que no se habían revelado anteriormente
9.Green logistics performance and sustainability reporting practices of the logistics sector: The moderating effect of corporate governance	2020	Karaman, AS Kilic, M Uyar, A	Journal Of Cleaner Production	85	108	Regresiones logísticas. Vinculan los resultados de la logística verde de un país con la presentación de informes basados en los GRI.
10.Does Size Matter? Evaluating Corporate Environmental Disclosure in the Australian Mining and Metal Industry: A Combined Approach of Quantity and Quality Measurement	2017	Lee, KH	Business Strategy and the Environment	84	94	Un análisis de contenido de la divulgación medioambiental de 55 empresas mineras y metalúrgicas australianas.

Tabla 3 Artículos más citados y metodologías más empleadas
Elaboración propia

5 Conclusiones

La revisión sistemática de la literatura realizada refleja un interés creciente en los informes sobre sostenibilidad medioambiental. Entre 2013 y 2023 se localizan el 87%

de las publicaciones analizadas. Con 25 artículos, 2023 fue el año más productivo, seguido de 2022 con 22 artículos y 2021 con 19 artículos. La revista donde se localizan más publicaciones es Sustainability, seguida de Journal of Cleaner Production y Business Strategy and the Environment.

Usando VOSviewer, tras un análisis de co-word, se identifican así cuatro áreas temáticas: (1) Sustainable Accountig, (2) Sustainability Governance and environmental disclosure, (3) Sustainability reporting y (4) Environmental performance. Estos clusters muestran (1) cómo la contabilidad puede ayudar a mejorar la sostenibilidad; (2) La influencia de las decisiones de gobierno de la empresa en la información facilitada sobre la sostenibilidad medioambiental de la empresa; (3) un análisis de los indicadores utilizados en los informes de sostenibilidad y la lectura de los mismos; (4) cómo afectan las medidas de sostenibilidad medioambiental al valor de la empresa.

Este estudio también presenta los 10 artículos más citados usando un análisis de contenido. Basándose en este análisis pueden extraerse las siguientes conclusiones: (1) la composición del gobierno corporativo influye en el reporting de sostenibilidad así como también influye en el área donde desarrolla su actividad económica la empresa, (2) existen artículos que analizan países muy concretos como Italia o Suecia, lo que supone una limitación a las conclusiones extraídas de dichos estudios, (3) también se observa que es importante la verificación de los informes por terceros, (4) todavía hay una resistencia a la realización de informes de forma voluntaria con lo cual consideramos que la obligatoriedad de realizar informes no financieros sigue siendo todavía necesaria en ese camino hacia la sostenibilidad, (5) la colaboración de Gobierno, ONGs y empresas mejora el reporting de sostenibilidad así como la implicación de todos los grupos de interés vinculados a la empresa (clientes, proveedores, Gobierno, instituciones, etc), (6) el entorno cultural en el que desarrollan su actividad las empresas también influye en la información medioambiental. Cuanto mayor es la presión de los grupos de interés vinculados a la empresa hacia una cultura sostenible mayor es el número de informes medioambientales, y (7) el tamaño de las empresas también influye en la cantidad y calidad de la información medioambiental corporativa.

Tras la revisión sistemática se identifican las futuras líneas de investigación relativas a la sostenibilidad medioambiental vinculada al reporting.

Este estudio tiene también algunas limitaciones. La primera, que dependiendo de los topics utilizados en la revisión nos puede dar una base diferente para posteriormente utilizar en el análisis bibliométrico. La segunda es que únicamente trabajamos con artículos en inglés, obviando todos aquellos documentos escritos en lenguas distintas de este.

Bibliografía

- Albino, V., Balice, A., & Dangelico, R. M. (2009). Environmental strategies and green product development: an overview on sustainability-driven companies. *Business strategy and the environment*, 18(2), 83-96.
- Albino, V., Dangelico, R. M., & Pontrandolfo, P. (2012). Do inter-organizational collaborations enhance a firm's environmental performance? A study of the largest US companies. *Journal of Cleaner Production*, 37, 304-315.
- Al Maani, A., Issa, G., Alghananim, M. A. M., & Aljada, A. M. (2023). The Impact of the Board of Directors' Characteristics and Ownership Structure on the Sustainable Development Disclosure in the Banks Listed on the Amman Stock Exchange. *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 8(4), 18.
- Bhat, B. A., Makkar, M. K., & Gupta, N. (2023). Corporate governance for sustainability: Connecting environmental, social and economic goals. *Sustainable Development*.
- Bosi MK., Lajuni N., Wellfren AC., Lim TS. (2022). Sustainability reporting through environmental, social, and governance: a bibliometric review. *Sustainability* 14(19):12071
- Cabeza, L. F., & Châfer, M. (2020). Technological options and strategies towards zero energy buildings contributing to climate change mitigation: A systematic review. *Energy and Buildings*, 219, 110009
- Chouhan, V., Sharma, R., & Goswami, S. (2021). Sustainable reporting practices of selected cement companies in India: A case study. *Accounting*, 7(1), 151-160.
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P., & Scozzi, B. (2008). Logistics social responsibility: Standard adoption and practices in Italian companies. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 88-106.
- Comoglio, C., Castelluccio, S., Scarrone, A., & Fiore, S. (2022). Analysis of environmental sustainability reporting in the waste-to-energy sector: Performance indicators and improvement targets of the EMAS-registered waste incineration plants in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 378, 134546
- Denhere, V., & Mhlanga, D. (2023). Environmental Reporting: Comparing Mining Companies Listed on the Zimbabwe Stock Exchange (ZSE) Against the Companies Listed on the ZSE and Externally. *African Journal of Business & Economic Research*, 18(1).
- Di Vaio A., Palladino R., Hassan R., Alvino F. (2020). Human resources disclosure in the EU Directive 2014/95/EU perspective: a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 257:120509.
- Effah, N. A. A., Wang, Q., Owusu, G. M. Y., Otchere, O. A. S., & Owusu, B. (2023). Contributions toward sustainable development: a bibliometric analysis of sustainability reporting research. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(1), 104-126.
- Embuningtiyas, S. S., Puspasari, O. R., Utama, A. A. G. S., & Ardianti, R. I. (2020). Bank financial soundness and the disclosure of banking sustainability reporting in Indonesia. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(12), 237-247.
- Ertz M., Leblanc-Proulx S. (2018). Sustainability in the collaborative economy: a bibliometric analysis reveals emerging interest. *Journal of Cleaner Production*, 196:1073–1085.
- Falk, M., & Hagsten, E. (2021). Disclosure of environmental sustainability activities by large ski lift firms. *Géocarrefour*, 95(95/2).
- Frank, A. G., Dalle Molle, N., Gerstlberger, W., Bernardi, J. A. B., & Pedrini, D. C. (2016). An integrative environmental performance index for benchmarking in oil and gas industry. *Journal of cleaner production*, 133, 1190-1203.
- Gallejo-Álvarez, I., & Ortas, E. (2017). Corporate environmental sustainability reporting in the context of national cultures: A quantile regression approach. *International Business Review*, 26(2), 337-353.

GRI (2016). GRI 101 Foundation. Global Reporting Initiative. <https://www.globalreporting.org/media/55yhvety/gri-101-foundation-2016.pdf?page=23>

Gulluscio C., Puntillo P., Luciani V., Huisingh D. (2020). Climate change accounting and reporting: a systematic literature review. *Sustainability*, 12(13):5455.

Hahn R., & Kuhnen M (2013). Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production*, 59, 5–21.

Hardiyansah, M., AGUSTINI, A. T., & PURNAMAWATI, I. (2021). The effect of carbon emission disclosure on firm value: environmental performance and industrial type. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(1), 123-133.

Herzig C., & Schaltegger S. (2006). Corporate sustainability reporting. An overview. In: Schaltegger S, Bennett M, Burritt R (eds) *Sustainability accounting and reporting*, vol 21. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4974-3_13

Jayarathna, C. P., Agdas, D., Dawes, L., & Miska, M. (2022). Exploring sector-specific sustainability indicators: A content analysis of sustainability reports in the logistics sector. *European Business Review*, 34(3), 321-343.

Karaman, A. S., Kilic, M., & Uyar, A. (2020). Green logistics performance and sustainability reporting practices of the logistics sector: The moderating effect of corporate governance. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120718.

Khaireddine, H., Lacombe, I., & Jarboui, A. (2024). The trilogy in sustainability of environmental performance, assurance quality and firm value. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 15(2), 482-519.

Lee, K. H. (2017). Does size matter? Evaluating corporate environmental disclosure in the Australian mining and metal industry: A combined approach of quantity and quality measurement. *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 209-223.

Mahmood, Z., Kouser, R., Ali, W., Ahmad, Z., & Salman, T. (2018). Does corporate governance affect sustainability disclosure? A mixed methods study. *Sustainability*, 10(1), 207.

Majid, M. F., Meraj, M., & Mubarik, M. S. (2022). In the pursuit of environmental sustainability: The role of environmental accounting. *Sustainability*, 14(11), 6526.

Miklosik, A., Starchon, P., & Hitka, M. (2021). Environmental sustainability disclosures in annual reports of ASX Industrials List companies. *Environment, Development and Sustainability*, 1-19.

Oliver Yébenes, M. (2024). Climate change, ESG criteria and recent regulation: challenges and opportunities. *Eurasian Economic Review*, 14(1), 87-120.

Ortas, E., Gallego-Alvarez, I., & Álvarez Etxeberria, I. (2015). Financial factors influencing the quality of corporate social responsibility and environmental management disclosure: A quantile regression approach. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(6), 362-380.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, 1-9.

Park, J., & Brorson, T. (2005). Experiences of and views on third-party assurance of corporate environmental and sustainability reports. *Journal of cleaner production*, 13(10-11), 1095-1106.

Pasko, O., Chen, F., Oriekhova, A., Brychko, A., & Shalyhina, I. (2021). Mapping the literature on sustainability reporting: A Bibliometric analysis grounded in Scopus and Web of science core collection. *European Journal of Sustainable Development*, 10(1), 303-303.

- Rashed, A. H., Rashdan, S. A., & Ali-Mohamed, A. Y. (2021). Towards effective environmental sustainability reporting in the large industrial sector of Bahrain. *Sustainability*, 14(1), 219.
- Rashidfarokhi, A., Toivonen, S., & Viitanen, K. (2018). Sustainability reporting in the nordic real estate companies: Empirical evidence from Finland. *International Journal of Strategic Property Management*, 22(1), 51-63.
- Rustam, A., Wang, Y., & Zameer, H. (2020). Environmental awareness, firm sustainability exposure and green consumption behaviors. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122016.
- Singhania, M., & Chadha, G. (2023). Thirty years of sustainability reporting research: a scientometric analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(46), 102047-102082.
- Thimm, H., & Rasmussen, K. B. (2023). A multi-perspective exploration of the environmental website disclosure in global manufacturing. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1719-1738.
- Tjahjadi, B., Soewarno, N., & Mustikaningtiyas, F. (2021). Good corporate governance and corporate sustainability performance in Indonesia: A triple bottom line approach. *Heliyon*, 7(3).
- Tsolas, I. (2008). Derivation of mineral processing environmental sustainability indicators using a DEA weight-restricted algorithm. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 25, 199-205.
- Van Eck, N.J. & Waltman, L., (2017). *VOSviewer Manual*. Leiden.
- Vieira, I. L., Rangel, L. A. D., Silva, E. R. D., & Martini, L. C. D. (2021). Evaluation of the socioeconomic and environmental sustainability of banking institutions in Brazil using the Analytic Hierarchy Process with ratings approach. *Gestão & Produção*, 28(3), e5407.
- Wahyuningrum, I. F. S., Humaira, N. G., Budihardjo, M. A., Arumdani, I. S., Puspita, A. S., Annisa, A. N., ... & Djajadikerta, H. G. (2023). Environmental sustainability disclosure in Asian countries: Bibliometric and content analysis. *Journal of Cleaner Production*, 411, 137195.
- Zharfpeykan, R., & Akroyd, C. (2022). Factors influencing the integration of sustainability indicators into a company's performance management system. *Journal of Cleaner Production*, 331, 129988.

Declaración de conflictos de interés

El autor o autores no han declarado posibles conflictos de interés por lo que respeta a la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Financiación

El autor o autores no recibieron ningún soporte financiero para la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Agradecimientos

Las autoras agradecen al Instituto Politécnico Viana do Castelo por la estancia de investigación realizada en su Center for Tourism Research, Development and Innovation a partir de la cual surgió esta comunicación.

Eje 03 Economía circular

Interrelación entre turismo y acuicultura: situación de las actividades en España

221

Interrelationship between tourism and aquaculture: situation of activities in Spain

María Montserrat Cruz González³⁶, Francisco Javier Sánchez Sellero³⁷,
Vanessa María Suarez Porto³⁸

Resumen

El objetivo de la comunicación consiste en analizar las implicaciones e interrelaciones entre dos actividades que habitualmente se superponen en numerosos espacios; una de carácter primario, como es la actividad de explotación acuícola, y otra de servicios, como es la actividad turística. Referimos conceptos como la sostenibilidad, la capacidad de carga, el turismo de acuicultura o ecoturismo en relación con ambas actividades, sus desafíos y potenciales áreas de conflicto. Además de analizar la incidencia individualizada de cada una de las actividades referidas en Europa y en España, y sus efectos en términos de producción y empleo; caracterizamos las posibles vinculaciones, mediante una metodología de referencia de múltiples ejemplos y casos de actividades y experiencias conjuntas, en diferentes regiones españolas. A la luz de las experiencias mostradas proponemos replicar, ampliar o adaptar las complementariedades o sinergias entre actividades acuícolas y turísticas para generar valor, riqueza para el territorio y sostenibilidad a largo plazo de los recursos movilizados.

Palabras clave: Acuicultura, Turismo, Sostenibilidad, Localización.

³⁶ Indicar Autor de correspondencia. mcruz@uvigo.es, Universidad de Vigo.

³⁷ javiss@uvigo.es, Universidad de Vigo.

³⁸ vsuarez@uvigo.es, Universidad de Vigo

Abstract

The objective of this paper is to analyze the implications and interrelationships between two activities that usually overlap in many areas; one of a primary nature, such as aquaculture exploitation, and another of a service nature, such as tourism. We refer to concepts such as sustainability, carrying capacity, aquaculture tourism or eco-tourism in relation to both activities, their challenges and potential areas of conflict. In addition to analyzing the individualized incidence of each of the referred activities in Europe and Spain, and their effects in terms of production and employment; we characterize the possible linkages, through a reference methodology of multiple examples and cases of joint activities and experiences, in different Spanish regions. In the light of the experiences shown, we propose to replicate, expand or adapt the complementarities or synergies between aquaculture and tourism activities to generate value, wealth for the territory and long-term sustainability of the resources mobilized.

Key words: Aquaculture, Tourism, Sustainability, Location

Marco teórico

Tanto la actividad acuícola como la turística conforman puntos fundamentales de la economía nacional española, de hecho, tienen una fuerte relevancia en lo que se refiere al mercado laboral, el producto interior bruto que generan y la sostenibilidad, desde el punto de vista medioambiental, el impacto sobre la costa y el desarrollo económico local.

La acuicultura en Europa ha mostrado un crecimiento significativo, con España como el principal productor en toneladas, pero no en valor monetario (debido al bajo precio relativo del mejillón, especie más significativa de la acuicultura española). En 2022, la Unión Europea produjo casi 1.1 millones de toneladas de organismos acuáticos, valorados en 4.800 millones de euros. España, junto con Francia, Grecia e Italia, contribuyó con más de dos tercios del volumen total de producción de acuicultura de la UE. Específicamente, España produjo aproximadamente el 25.2% del total, seguido por Francia con el 17%, Grecia con el 13% e Italia con el 12%. Debido a la presencia diferencial de unos u otros organismos acuáticos y sus tienen distintos precios de mercado; por ejemplo, el precio promedio de venta de mejillones fue de alrededor de 1.1 euros por kilogramo, para la lubina aproximadamente 7 euros por kilogramo y para el atún cerca de 18 euros por kilogramo; las posiciones relativas por valor de mercado son muy diferentes a la producción por toneladas. Así, Grecia, es el primer país por valor de mercado en producción de acuicultura en 2022, estimada ésta en 844 millones de euros, lo que representa el 17.4% del total de la UE. España le siguió de cerca con una producción valorada en 803 millones de euros. A pesar de estas cifras astronómicas de producción por cantidad y valor, la producción de acuicultura

de la UE presenta un gran potencial de crecimiento, especialmente cuando se compara con la producción global, alcanzando ya el 49% del total de productos del mar consumidos.

España es un país con una larga historia de aprovechamiento de recursos marinos, que ha ido reconvirtiendo su tradición pesquera hacia un sector acuícola muy vinculado a especies reconocidas mundialmente, como el mejillón, la dorada, el rodaballo o el salmón. En este punto son particularmente famosas las explotaciones acuícolas de calidad en la costas gallega y andaluza. 223

Por otra parte, el turismo en Europa y España ha experimentado una recuperación significativa desde la pandemia, con un aumento generalizado de las llegadas de turistas internacionales y un impacto positivo y creciente en las economías respectivas. Según el Panel de Datos de Turismo de la OMT, las llegadas internacionales de turistas en Europa alcanzaron ya en 2023, el 89% de los niveles previos a la pandemia, y hasta el 97% en el primer trimestre de 2024. En España, el gasto turístico de visitantes no residentes mostró un incremento del 8,17% en julio de 2024, reflejando la fortaleza y la resiliencia del sector. Estos datos subrayan la importancia creciente del turismo como motor de crecimiento y desarrollo sostenible en España. Las actividades turísticas incluyen el tradicional modelo de sol y playa, al que se han ido sumando nuevas variantes como el turismo rural, de negocios, cultural, de aventura o gastronómico, hasta llegar a configurar un país especialmente atractivo por su vibrante cultura, patrimonio y paisajes muy diferentes, susceptibles de infinidad de experiencias.

De un lado la actividad turística posee un alto atractivo por su contribución tanto económica como social, por otro lado, la acuicultura es una actividad económica que ha crecido a nivel de producción y diversificación de especies. Ambas actividades se realizan compartiendo un espacio físico común, de ahí la importancia a la hora de estudiar los desafíos en términos de sostenibilidad, localización y ocupación de espacios, así como el efecto socioeconómico sobre la población local. La actividad primaria acuícola y de servicios turística presentan efectos positivos y negativos en el entorno en el que se desarrollan. Podemos decir que ambas actividades económicas están interrelacionadas, ya que se complementan, se benefician de interacciones positivas y compiten por el espacio (Fernández Latorre, 2013; Sánchez y Cruz, 2012).

Metodología

Para el análisis de esta comunicación realizaremos primero un análisis teórico de las actividades económicas acuicultura y turismo, para conformar un estudio sobre la interrelación entre ambas, desde el punto de vista de la localización física y la posible afectación de las mismas a la sostenibilidad, el empleo local y las posibles sinergias que entre ambas se puedan dar.

Estudiaremos y comentaremos diferentes experiencias colaborativas en España entre ambas actividades, con la intención de proponer prácticas sostenibles para dicha interacción. El procedimiento aplicado se centrará en identificar generación valor en las sinergias potenciales, caracterizando nuevos productos turísticos relacionados con la actividad acuícola específica del territorio, así caracterizamos nuevas tipologías, como puede ser el turismo acuícola o el turismo gastronómico, desde una óptica integradora de actividades diferenciadas.

El desarrollo sostenible es un objetivo social ampliamente aceptado para el desarrollo económico de los recursos naturales, de acuerdo con el informe de la comisión Brundtland. Atendiendo al criterio de la FAO, 1988, podemos entender el desarrollo sostenible como “la gestión y conservación de los recursos naturales y el cambio en la orientación tecnológica e institucional que asegure el alcance y la continua satisfacción de las necesidades humanas, para las generaciones actuales y futuras. Tal desarrollo sostenible conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos de plantas y animales, no degrada el medio ambiente, es técnicamente adecuado, económicamente viable y socialmente aceptable”. En nuestra investigación queremos comprobar adicionalmente si el comportamiento sobre el espacio turístico facilita la realización de la actividad turística y el disfrute de sus recursos naturales, sin afectarlos negativamente. Siguiendo el código ético establecido por la OMT, que establece como turismo sostenible y responsable aquél que *“ayuda a maximizar los beneficios del sector, minimizando las consecuencias negativas sobre el medioambiente, el patrimonio cultural y la sociedad”*. Este Código Ético fue aprobado en 1999, por la OMT; no es vinculante y se reconoce a través del Comité de Ética del Turismo.

La sostenibilidad implica que la demanda sea factible en un espacio turístico concreto, que se encuentre satisfecha con la realización de la actividad turística y, simultáneamente, que la gestión y respeto al sistema turístico de una zona sensible se produzca de forma responsable, así la sostenibilidad afecta a factores de seguridad sanitaria, físicos, económicos y socio-culturales (Miller, 2001; Hughes, 2002; Vera e Ivars, 2003). En similares términos debemos referir el necesario control de la sostenibilidad de los ecosistemas afectados por instalaciones de acuicultura, ya sea marina o continental, que minimicen el impacto sobre la diversidad preexistente de los espacios naturales.

Por cuanto antecede, el análisis de la capacidad de carga adquiere especial relevancia sobre la sostenibilidad y tipología de zonas turísticas; al tiempo que las explotaciones acuícolas también presentan un nivel productivo soportable por el medio, para cada especie que pretendamos gestionar localmente. Dicho análisis facilitará la determinación cuantitativa del límite, nivel o umbral donde la demanda turística perturba el espacio y su afectación negativa supera a la generación de valor. Por tanto, nuestro objetivo consistirá en determinar el volumen de visitantes que permite mantener un sistema turístico natural saneado y generando valor, por encima del

nivel referido observaríamos el punto de demanda no deseado; determinación que, paralelamente, se corresponderá con un nivel máximo de producción acuícola “soportable” por el medio natural, marino o continental.

El análisis de la capacidad de carga refiere una herramienta de planificación espacial (en nuestro caso aplicable a las actividades turísticas y acuícolas), que puede ser evaluada hasta en seis dimensiones diferentes (Williams y Gill, 1991; García Hernández, 2000, Manning, 2004): 225

- Dimensión Ecológica: define la capacidad de carga que puede soportar un espacio natural, por efecto de la actividad turística o acuícola, sin que su estado se vea afectado negativamente y se pueda mantener el equilibrio originario. Expresamente dentro de esta dimensión encontramos la subdivisión física, que afecta directamente a la vertiente ecológica, ya que viene determinada por el volumen de equipamientos e infraestructuras, por parte de la oferta turística, que como máximo puede soportar un espacio territorial turístico, así como la presión que la demanda turística pueda ejercer sobre el espacio. Para el caso de la actividad o explotación acuícola, cobra especial relevancia la minimización de los lógicos efectos sobre eutrofización, cambios en la biodiversidad y contaminación por desechos y productos químicos.
- Dimensión Cultural: en este caso la variable a medir es el “uso” del patrimonio intangible y, por tanto, el equilibrio cultural que se aplica a un espacio turístico, en función de las tradiciones, costumbres e incluso patrimonio histórico-artístico que posee, y cómo éste se deteriora o pierde valor por una promoción mal entendida de la actividad turística, o de explotaciones acuícolas de especies no autóctonas o no vinculadas al tejido socioproductivo local.
- Dimensión Económica: busca que la afectación de cada actividad individual, tanto la turística como la acuícola sea positiva, económicamente sobre la comunidad receptora; esto es, que se pueda compatibilizar la explotación económica, en términos de empleo y bienestar regional, con la atención a la demanda, sin afectar negativamente a las comunidades autóctonas. El objetivo de tal dimensión se centra en que la presión de la actividad primaria (acuícola) y terciaria (turística) no interfieran negativamente en el desarrollo económico, ni desplacen funciones laborales críticas para el desarrollo local, buscando sinergias entre una actitud mercantilista y el desarrollo endógeno integrado.
- Dimensión Institucional: se trata de no sobrepasar, con la explotación turística y la actividad acuícola, el equilibrio de la superestructura de un territorio, esto es, compatibilizar el esfuerzo realizado en el desarrollo de normativas

locales que regulan ambas actividades, de modo que la gestión local, la productiva o industrial de carácter acuícola y la turística caminen integradas, evitando enfrentamientos o disputas por espacios o funciones.

- 226 — Dimensión Social y de carácter Psicológico: se relaciona con la carga psicológica que presenta el residente ante el desarrollo de la actividad productiva acuícola y terciaria turística, es decir, la tolerancia que la población local, que recibe a la demanda turística, tiene con los visitantes, así como el grado de aceptación y compromiso con la actividad acuícola en el territorio. De modo que el equilibrio psico-social no se extralimite, reduciendo el nivel de privacidad y excediendo los contactos con visitantes y turistas, circunstancia que pueden producir un sentimiento de agobio y ansiedad en los residentes autóctonos. En este caso lo que se pretende es determinar hasta qué punto la relación entre el residente y el turista es positiva, con respecto a la calidad y atractivo del espacio turístico; así como las relaciones entre cofradías de pescadores y trabajadores de plantas acuícolas que comparten espacios.

Por cuanto antecede, podemos decir que la capacidad de carga es el umbral máximo objetivo de demanda de un espacio territorial turístico. La referida capacidad de carga pretende preservar que los visitantes puedan disfrutar de actividades de ocio, recreo y relax, sin afectar negativamente al entorno ni menoscabar su experiencia. Actualmente el control de la demanda es fundamental para poder desarrollar una actividad con seguridad y salubridad, por ello nuestro análisis, aunque no se fundamenta en el estudio de esta variable, sí redundante positivamente sobre dicho control en un espacio turístico concreto.

Así pues, la interacción entre turismo y acuicultura resulta especialmente relevante para la planificación y gestión de espacios, ya sea en áreas costeras o rurales, derivándose de ella múltiples implicaciones y afectaciones, como a continuación presentamos:

- a) Turismo de Acuicultura, también conocido como "acuaturismo". Hace referencia a una variante o tipología turística emergente, que propone como actividad o experiencia turística, la visita a las instalaciones de una planta o empresa de acuicultura. En este caso, se invita al turista o visitante, a conocer de primera mano las prácticas propias de la cría y cultivo de peces, mariscos y otros organismos acuáticos, incluyendo en su caso, las técnicas de repoblación de determinadas especies. El conocimiento y rigor de los procesos seguidos, así como especialmente las técnicas empleadas para la repoblación de especies, contribuyen a generar en el turista una mayor sensibilización sobre la sostenibilidad y conservación del medio marino. A modo de ejemplo, podemos referir el caso de la Granja Marina del Cabo de Gata, en Almería; con visitas guiadas a turistas, donde se explican al deta-

lle las técnicas de cría y cultivo de lubina y dorada, permitiendo también el desarrollo de actividades de buceo y observación de la fauna marina. En este caso de oferta turística especializada, evidenciamos como se aporta valor a la actividad acuícola y se contribuye a la formación y conocimiento de la ciudadanía sobre la contribución de la acuicultura a la preservación del medio natural. Actualmente, en España podemos identificar numerosos casos de actividades de ocio añadidas e incorporadas de forma habitual a instalaciones de acuicultura comercial. Los pioneros han sido las granjas de peces de agua dulce continental, que ofrecen diferentes servicios en sus instalaciones, tales como visitas guiadas a las granjas, pesca, restauración, alojamiento, turismo rural... En la actualidad, alrededor de 50 granjas de agua dulce en España están involucradas en esta actividad; aunque la experiencia o iniciativa no se circunscribe sólo a la acuicultura continental, también ha llegado a la acuicultura marina. Así podemos referir el caso de las jaulas de engorde de atún rojo en Tarragona (Grupo Balfegó); donde se permite a los visitantes nadar entre atunes, que pueden llegar a pesar más de 300 kilogramos. Un nuevo caso lo podemos relacionar con las visitas a las bateas en Galicia, para que los cruceristas puedan conocer de primera mano el cultivo del mejillón en las rías gallegas, incluyendo panorámicas submarinas.

- b) Impacto ambiental, sostenibilidad y turismo ecológico. La competencia por el espacio, así como los potenciales impactos ambientales negativos de la acuicultura (véase la contaminación del agua o la alteración de los hábitats naturales) pueden vencerse con la incorporación de prácticas sostenibles en la acuicultura. Las iniciativas de acuicultura sostenible deben integrarse en programas de ecoturismo, que pretenden educar a los visitantes sobre la conservación marina. Entre dichas prácticas podemos referir la participación de empresas acuícolas en proyectos de recuperación de especies, acuerdos con operadores de turismo rural y ecológico relacionados con la pesca deportiva, acuerdos de largo plazo con restaurantes de reconocido prestigio en la zona (con la inclusión relevante de especies acuícolas en su carta y menús), hasta el caso de instalaciones acuícolas que proponen el concepto de “fish and pay”, referido a la posibilidad de integrar la pesca deportiva dentro de instalaciones acuícolas (ya consolidada en Europa o Sudamérica). Respecto a la sostenibilidad de la acuicultura podemos referir la aplicación de tecnologías innovadoras, que incluyen sistemas de biofiltros y recirculación del agua, alimentación eficiente preocupada por la optimización de la conversión alimenticia y la reducción de residuos o la incorporación de normativas estrictas sobre protección ambiental y bienestar animal. Podemos identificar un caso de acuicultura sostenible y ecológica en el Delta del Ebro, donde la visita a las instalaciones de cultivo de ostras y mejillones, se complementa con rutas guiadas que incluyen la observación

de aves; elemento de especial atractivo para un perfil de turista ecológico. Sobre dicha base, la educación ambiental resulta esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de prácticas turísticas y acuícolas.

- 228 c) Beneficios, impacto económico y diversificación. La integración de actividades turísticas y la acuicultura puede contribuir a la generación de valor, riqueza y puestos de trabajo, actuando como motor económico de la comunidad local. En este caso, la disponibilidad de productos frescos y saludables permite caracterizar una oferta gastronómica diferenciada y de proximidad, añadiendo un valor significativo a la cadena productiva, facilitando una mayor demanda de alojamientos turísticos y restaurantes relacionados con la actividad acuícola local (Troell et al, 2023). En este caso puede servir de ejemplo las conexiones entre acuicultura y turismo en Galicia, donde se ha integrado la tradición pesquera y marisquera con una ampliación de la oferta turística con visitas a bateas de mejillones y otras instalaciones acuícolas. De este modo, los turistas pueden participar en actividades como la recolección de mejillones y disfrutar de degustaciones in situ, circunstancia que fortalece el vínculo entre la producción local y la experiencia turística. Los restaurantes y mercados locales promueven el consumo de mariscos y pescados cultivados localmente, permitiendo disfrutar al turista de una experiencia culinaria única y original; tal integración realza la experiencia turística y fortalece el tejido productivo local. La referida complementariedad entre acuicultura y turismo permite diversificar las economías locales, proporciona múltiples fuentes potenciales de ingresos, reduciendo la dependencia a una única actividad, circunstancia especialmente significativa en comunidades costeras o rurales, con menor presencia de servicios de valor añadido u oportunidades de empleo.
- d) Desafíos y conflictos entre acuicultura y turismo. En este punto debemos valorar y analizar los conflictos, competencias y desafíos conjuntos de ambas actividades, en particular respecto a la ocupación de espacios costeros o rurales o la habitual percepción negativa de la acuicultura por parte de los turistas o los impactos visuales y olfativos de las explotaciones acuícolas. Sobre tal constatación deben buscarse cauces de colaboración, coexistencia y complementariedad. En particular, la acuicultura puede causar eutrofización, cambios en la biodiversidad y contaminación por desechos y productos químicos (como refiere Borja, 2002); en este sentido, resulta crucial gestionar estos impactos para garantizar la sostenibilidad y permitir vinculaciones con la actividad turística. Una problemática añadida en el caso de la acuicultura se refiere a que la competencia normativa mayoritaria reside en las Comunidades Autónomas, lo que genera una gran incertidumbre jurídica en la práctica para potenciales inversores, empresarios, turistas

y consumidores finales. Por otra parte, la actividad turística puede llegar a causar desafección entre la comunidad local, por el uso excesivo de espacios públicos, deterioro en los accesos a servicios públicos de transporte, sanidad, ocio o restauración, hasta el punto de sobrepasar la capacidad de carga aceptable social y económica. Una forma inteligente de minimizar los impactos individuales y la desconfianza de la población autóctona, consistiría en integrar ambas actividades y relacionarlas con la sostenibilidad de los recursos naturales y patrimoniales; de forma que la actividad turística controlaría los potenciales excesos de la producción acuícola y ésta regularía los flujos de turistas aceptables en sus visitas a ecosistemas marinos o continentales. En cualquier caso, no debemos olvidar que las áreas próximas a instalaciones acuícolas suelen presentar un elevado grado de biodiversidad, con un especial atractivo para ecoturistas interesados en explorar paisajes naturales muy característicos. Por todo ello, adquieren especial relevancia ambas actividades y la preocupación conjunta por la conservación y la valoración de recursos naturales.

- e) Educación, cultura y patrimonio. Además de la aportación al desarrollo económico local que pueden generar las complementariedades entre acuicultura y turismo, la interrelación puede actuar como una herramienta educativa, cultural y patrimonial. Sobre este aspecto, los turistas podrán comprender mejor la historia, cultura, socialización y valor patrimonial de la actividad acuícola, si ésta se halla entrelazada con los recursos turísticos, valorando su contribución a la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales. Un ejemplo de incidencia de este tipo en la interacción lo hallamos en el Museo de la Pesca y la Acuicultura de Palamós, donde se presenta una visión detallada de la historia y evolución de las prácticas pesqueras y acuícolas en la región. Con carácter complementario a la exposición, donde se trata de fomentar el conocimiento y la apreciación de las tradiciones marinas locales, el museo organiza talleres y visitas a granjas marinas, trasladando a los visitantes a la experiencia vital, sociológica e histórica entre la comunidad y el mar.

Principales contribuciones al conocimiento académico

Los diferentes tipos de turismo como parte del sistema turístico han sido estudiados desde diferentes perspectivas, pero no desde la interrelación con una actividad del sector primario, y cómo esta puede afectar positivamente a la evolución y puesta en valor de la actividad turística. En nuestro caso analizamos las sinergias potenciales entre acuicultura y turismo, que lejos de entenderse como antagonicos o competitivos por espacios, deben integrarse y reforzar su generación de valor de forma con-

junta. Hemos identificado múltiples ejemplos de actividades turísticas relacionadas con visitas a plantas acuícolas, servicios de restauración vinculados a especies cultivadas en dichas plantas y refuerzo de la imagen del turista con la implicación entre la acuicultura y el turismo, en particular respecto a la sostenibilidad y el ecoturismo.

Se analizan la localización y la complementariedad de dos actividades que en principio no tenían una actuación conjunta, valoramos como la combinación de acuicultura y actividad turística puede facilitar la diversificación, tanto a nivel de demanda turística, como de actividad laboral en el territorio donde ambas tienen lugar.

Resultados y conclusiones

Con esta comunicación queremos poner de relieve la relación entre acuicultura y turismo, y como esta relación potenciará un mayor desarrollo económico e incluso potenciará la sostenibilidad en el territorio donde se realiza. La integración referida ofrece numerosas oportunidades para el desarrollo sostenible, presentando problemáticas y desafíos que deben ser también tenidos en cuenta.

La colaboración entre ambos sectores de actividad permitirá ampliar los efectos individuales sobre el desarrollo económico territorial, generando efectos positivos sobre la integración social y la sostenibilidad medioambiental, siempre que se gestionen de forma efectiva los conflictos potenciales y se respeten las prácticas acuícolas sostenibles. Finalmente, los casos y ejemplos presentados nos permiten entender cómo diferentes regiones han abordado estas oportunidades y desafíos, ofreciendo modelos que pueden ser replicados o adaptados en otros contextos. La mejor manera de contribuir a la sostenibilidad a largo plazo de la actividad acuícola o turística en un espacio territorial, consiste en buscar e incentivar complementariedades con otras actividades y procesos presentes en el territorio, con ello generamos un mayor valor añadido, una mejor experiencia para el turista y una mayor riqueza, diversidad y grado de aceptación para la comunidad local.

Bibliografía:

Borja, Á. (2002). "Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad", *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 18 (1-4), 41-49.

FAO (1988). "Aspectos de las políticas, programas, presupuestos y actividades de la FAO encaminados a contribuir a un desarrollo viable". Documento para el 94.º periodo de sesiones del Consejo de la FAO, Roma, 15-25 de noviembre. CL 94/6

Fernández-Latorre, F. M. (2013). "Fórmulas cooperativas y redes en turismo. Aplicación y potencial en Andalucía". *Revista de Estudios Andaluces*, 30, 102-126.

García Hernández, M. (2000). "Turismo y medioambiente en ciudades históricas. De la capacidad de acogida turística a la gestión de flujos de visitantes". *Anales de Geografía*, Universidad Complutense, n. 20, pp. 131-148.

- Hughes, G. (2002). "Indicadores medioambientales", *Annals of Tourism Research*, n.4, v.1, pp. 163-185.
- Manning, E.W. (ed) (2004). *Indicators of Sustainable Development for Tourism*. United Nations World Tourism Organization, Madrid, Spain, 507 pp.
- Miller, G. (2001). "The development of indicators for sustainable tourism: results a Delphi survey of tourism research". *Tourism Management*, 22, 351-352
- Sánchez-Sellero, F. J., & Cruz-González, M. (2012). "Desarrollo de Sistemas de Vigilancia Tecnológica en la Acuicultura Española". *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(3), 214-226.
- Troell, M., Costa-Pierce, B., Stead, S., Cottrell, R. S., Brugere, C., Farmery, A. K., ... & Barg, U. (2023). "Perspectives on aquaculture's contribution to the Sustainable Development Goals for improved human and planetary health". *Journal of the World Aquaculture Society*, 54(2), 251-342.
- Vera Rebollo, F.V., Ivars Baidal, J.A. (2003). "Measuring sustainability in a mass tourist destination: pressures, perceptions and policy responses in Torrevieja, España". *Journal of Sustainable Tourism*, n.11, v. 2-3, 181-203.
- Vergara, J. M., González Cabrera, I., Rodríguez González, M. D. P., Fernández, A., Jiménez Jaén, A., Bustillo, R., ... & Pérez, M. A. (2017). "Ecoturismo asociado a granjas marinas en España. Necesidad de herramientas técnicas y legales para apoyar su desarrollo competitivo y sostenible". *Okeanos, Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos*, nº 4.
- Williams, P., Gill, A. (1991), *Carrying Capacity Management in Tourism Settings: A Tourism Growth Management Process*, Centre for Tourism and Policy Research, Simon Fraser University, Burnaby.

Eje 03 Economía circular

Proyecto i-rewater para la gestión sostenible de los recursos hídricos en la agricultura de regadío en el espacio sudoe

I-rewater project for sustainable management of water resources in irrigated agriculture in the sudoe area

Pablo Estévez Torrado³⁹, Javier J. Cancela⁴⁰

Mesa Temática: Economía circular / Eficiencia en el empleo del agua

Resumen

I-ReWater analiza el estado actual de los recursos hídricos en el espacio SUDOE, prestando especial atención al uso de aguas regeneradas en la agricultura de regadío, y sus efectos en la producción y calidad de los cultivos. Los volúmenes disponibles de agua regenerada y su calidad serán contempladas en el análisis integral, evaluando su uso potencial, sumado a las fuentes habituales de agua en el regadío. Del proyecto, se deriva la Estrategia de acción a nivel transnacional incorporándose las aguas regeneradas en el conjunto de aguas para el regadío, mejorando los recursos hídricos disponibles para otros usos (circularidad).

La Estrategia se fundamenta en el estudio de los recursos hídricos disponibles, y la evaluación del impacto ambiental del riego con aguas regeneradas mediante el empleo de la metodología del Análisis del Ciclo de vida (ACV). Igualmente se incluye el enfoque del análisis socio-económico del futuro conjunto de aguas para el regadío, y la concienciación ciudadana del uso de agua regenerada en el riego de los cultivos. Se llevarán a cabo dos acciones piloto demostrativas con agua regenerada en el regadío, en cultivos hortícolas y cultivos leñosos, con 15 experiencias totales.

³⁹ Indicar Autor de correspondencia. pestevez@gestagua.es Gestión Técnica del Agua

⁴⁰ javierjose.cancela@usc.es Campus Terra. EPSE-Lugo. Universidad de Santiago de Compostela

Se desarrollarán herramientas para la mejora en la toma de decisiones, integrando modelos/aplicaciones existentes estableciendo una estrategia de riego sostenible en el tiempo, beneficiando a los agricultores y a la población en general. El enfoque transnacional del proyecto con cultivos regados en diferentes localizaciones y la integración de la experiencia previa de los Beneficiarios es uno de los aspectos innovadores de la propuesta.

Introducción

El consumo de la agricultura de recursos hídricos convencionales en SUDOE se sitúa por encima del 70%, por lo que la inclusión del agua regenerada es clave para reducir la presión sobre los recursos de agua dulce (superficiales y subterráneas). Dado que la generación de alimentos para una población creciente requiere de una mejora de la eficiencia del uso de los recursos hídricos, incluyendo el uso de aguas regeneradas procedentes de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARS), y una Estrategia a medio plazo en el que se diseñen experiencias piloto en cultivos de alto valor añadido, de los que emanen herramientas de manejo de los recursos hídricos de forma sostenible.

En el espacio SUDOE existen diferentes niveles de uso del agua regenerada en agricultura, estando España a la cabeza de Europa, con porcentajes no superiores al 8%, mientras que en Francia se sitúan entorno al 1% y en Portugal por debajo de esta cifra (Pistocchi et al., 2017). Si bien existe una aplicación regional variable, con una escasa presencia en regiones del Norte de España (Gómez-Ramos et al., 2024), lo que representa un desafío y una oportunidad de incrementar conjuntamente la posición en SUDOE. Con la aprobación del Reglamento (UE) 2020/741, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, se establece el marco regulatorio de los condicionantes para la reutilización de agua regenerada para el riego agrícola, dando cumplimiento a la Directiva Marco del Agua (2000/60), y por tanto siendo el punto de partida conjunto.

A pesar de que en España ya existía un RD 1620/2007 que regulaba el uso de agua regenerada su aplicación no ha alcanzado el potencial que los recursos hídricos existentes permiten. El reto conjunto de fomentar el uso de agua regenerada para el regadío, es especialmente relevante en regiones con decretos de sequía, aun siendo necesario su implantación en regiones con una menor presión sobre los recursos hídricos, debido a la clara tendencia climática de limitación de recursos en la época estival, sin poder alcanzar los mínimos requeridos para el riego y para una producción sostenible, además de añadir nutrientes, reduciéndose las necesidades fertilizantes. La existencia de tecnología adecuada para dar cumplimiento a los requerimientos normativos de aplicación de agua regenerada en el regadío y la necesidad de cubrir la demanda agrícola es una oportunidad para dar una respuesta a este sector, contri-

buyendo a reducir la presión sobre los recursos de agua dulce, mejorando su calidad. En paralelo, las herramientas de manejo del riego no se encuentran agrupadas en una única plataforma, lo que hace necesario resolver este problema, transfiriendo al sector agrícola una plataforma integral, en la que se implemente un sistema de ayuda a la decisión, en particular relativo al uso del agua regenerada en el regadío, incluyendo los efectos sobre la producción y calidad de los cultivos, y también sobre aspectos ambientales y económicos.

Los objetivos principales del proyecto son:

- ✓ Establecer la Estrategia transnacional para incorporar el uso de aguas regeneradas al regadío. Caracterizar los recursos hídricos disponibles en el espacio SUDOE a nivel de cuenca incluyendo los volúmenes potenciales de agua derivados de la regeneración de aguas residuales. Incorporar la evaluación de los impactos medioambientales del uso del agua regenerada en el regadío mediante, la metodología ACV e incluyendo el análisis socio-económico, asegurando la resiliencia y seguridad del agua.
- ✓ Acciones piloto en cultivos leñosos y hortícolas para evaluar el uso de nuevas fuentes de agua en el regadío, empleando datos de sensores, para manejar de forma eficiente el agua de riego, reduciendo su consumo en la agricultura, redundando en una mayor disponibilidad para los restantes usos del agua. La evaluación de los efectos del manejo del riego deficitario sobre la producción y calidad es crucial, para conseguir una estabilidad en la producción haciendo competitiva la explotación.
- ✓ Implementar una plataforma de recursos, incluyendo un sistema de ayuda a la decisión para manejar las diferentes fuentes de agua para el riego de forma eficiente y sostenible, incrementando la eficiencia en el uso del agua y la calidad ambiental de los recursos hídricos (circularidad). Se incluyen el análisis técnico-económico y ambiental en el modelo de ayuda a la decisión, lo que permitirá ahorrar, y mejorar la eficiencia del uso del agua en el regadío incluyendo la sensibilización ambiental.

Metodología

La metodología a seguir I-ReWater en base a los tres objetivos específicos comentados anteriormente consiste en:

- I-ReWater analiza el estado actual de los recursos hídricos en el espacio SUDOE, prestando especial atención a la viabilidad de las aguas regeneradas para su uso en la agricultura. La dinámica de volúmenes disponibles de agua regenerada y su calidad serán contempladas en el análisis integral de

recursos hídricos, lo que permite evaluar el potencial uso de estos recursos, sumado a las fuentes habituales de agua en el regadío (aguas superficiales y subterráneas). De este objetivo específico se obtendrá la Estrategia a nivel transnacional en el que se establecen las etapas a seguir para incorporar las aguas regeneradas en el conjunto de aguas para el regadío, reduciendo las extracciones de agua de fuentes convencionales, mejorando el volumen y calidad de los recursos hídricos disponibles para otros usos (urbano, industrial, ambiental). Las actividades previstas son: evaluación de los recursos hídricos a nivel de cuenca (subcuenca) en el espacio SUDOE (actual y a medio plazo), análisis de los impactos ambientales (ACV) y análisis socio-económico del uso de agua regenerada, preparación de la Estrategia para consolidar el uso del agua regenerada en el espacio SUDOE.

- Las actividades demostrativas del buen uso del agua regenerada en el regadío se llevarán a cabo en toda la geografía SUDOE, contemplando así los diferentes contextos socioculturales y ambientales, así como las particularidades de cultivos hortícolas y leñosos, con diferentes exigencias en cuanto a calidad del agua. A pesar de existir un gran conocimiento y tecnificación del regadío en el espacio SUDOE, desde I-ReWater se contempla la integración de herramientas existentes para la estimación de los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos, la monitorización del estado hídrico de las plantas, y de los volúmenes de agua disponibles en el suelo, con los que realizar una estrategia de riego deficitario fijando calendarios de riego (cuanto y cuando regar) según la disponibilidad de recursos (agua regenerada, superficial y/o subterránea), en función de los objetivos productivos perseguidos por los agricultores. Se realizarán dos acciones piloto en cultivos leñosos y hortícolas con 13 y 2 experiencias respectivamente, empleando agua regenerada para el riego, digitalizando el manejo del riego, y evaluando los efectos sobre la producción y calidad del producto final. Los resultados de las acciones piloto constituirán una Guía de manejo del riego deficitario con las que incentivar la incorporación en otras áreas/cultivos del espacio SUDOE, buscando el efecto tractor en el entorno de las acciones piloto, y determinando la solución de manejo del riego más adecuada (digitalización), transferible a otros cultivos, y situaciones socioeconómicas del espacio SUDOE.

La solución final de I-ReWater es una plataforma de recursos para incrementar la aplicación del agua regenerada en el regadío del espacio SUDOE, así como la solución obtenida en el desarrollo y aplicación de las acciones piloto, junto con la Estrategia para incorporar el agua regenerada en el regadío. Se implementará un sistema de ayuda a la decisión, alimentado con los resultados del análisis de los recursos hídricos, y los efectos/cargas ambientales y socioeconómicas establecidos en los

grupos de trabajo, así como de las soluciones derivadas de las acciones piloto, además de incorporar datos en tiempo real disponibilidades por los diferentes organismos involucrados en el manejo de los recursos hídricos, como organismos de cuenca, ministerios de agricultura, servicios de asesoramiento al regante (SIAR, RuralCat, InfoRiego,...) a través del uso de las APIs existentes. Por tanto, I-ReWater contribuye al desarrollo sostenible, teniendo en cuenta los ODS de la ONU. Las actividades a realizar son: diseño del portal web que recogerá todos los productos derivados de I-ReWater; sistema de ayuda a la decisión contemplando aspectos técnico-económicos y ambientales para un uso eficiente de los recursos hídricos y los resultados obtenidos (evaluación recursos hídricos); desarrollo de una aplicación que permita gestionar el agua regenerada a nivel de Comunidad de Regantes, y/o parcela; preparación de recursos formativos y divulgativos basados en las soluciones obtenidas en las experiencias piloto; y el desarrollo de jornadas de sensibilización ambiental al respecto del uso de agua regenerada en la agricultura, dirigidas a los agricultores y a la población en general.

Por último dentro de este apartado cabe destacar que en el partenariado de I-ReWater se integran diferentes actores (autoridades públicas, proveedores de agua, organismos científicos) con experiencia previa en proyectos de uso de agua regenerada en el regadío (INRAe, UCO, AMAYA, AMB, ADN, en el estudio y evaluación de los recursos hídricos (USC, ADN, GES, INRAe), y en la gestión del riego de forma sostenible (GC, IRTA, HTD, UCO), contemplando aspectos económicos, ambientales y productivos (INIAV, UTAD, CSIC, FDJV, IPB, USC, INRAe), además del Gobierno de Andorra en el papel de Socio. Para el desarrollo de la estrategia, experiencias piloto y la búsqueda de soluciones, así como el desarrollo de la plataforma de recursos se requiere de la participación de todos los Beneficiarios, y socios, aportando su know-how y experiencia en la materia, asegurándose alcanzar los mismos en el plazo de ejecución de forma realista, así como la difusión y transferencia a los grupos objetivo.

La USC será el Coordinador de I-ReWater, liderando la actividad de ACV, así como el desarrollo de la plataforma Web, en colaboración directa con UCO y GC. ADN y GESTAGUA lideran la modelización de los recursos hídricos, en colaboración con las autoridades (AMB, GC, AMAYA) y organismos públicos de investigación (USC, INRAe, UCO, INIAV). INRAe y FDJV lideran el análisis socio-económico, siendo los líderes del desarrollo de la estrategia: GC, AMB.

Las réplicas de las acciones piloto son lideradas por: a) Cultivos leñosos: AMAYA, IPB, CSIC, UTAD, INIAV(x2), IRTA, INRAe (x2), HTD (x3) y USC (x2), b) Cultivos hortícolas: AMB y AMAYA, en colaboración con los restantes Beneficiarios.

Todas las actividades de divulgación, comunicación y transferencia serán lideradas por Fundación Juana de Vega, donde el responsable de cada replica de una acción piloto llevará a cabo diversas acciones: jornadas abiertas y de sensibilización, videos, que faciliten la transferencia a los Grupos Beneficiarios finales.

- ✓ A continuación, se indica el territorio en el cual va a actuar el proyecto, junto con los principales datos de los beneficiarios y la ubicación de las acciones piloto:

238



De entre todos los operadores vinculados al abastecimiento, saneamiento y tratamientos del agua GESTAGUA es una de las principales empresas de España en gestión del ciclo integral del agua. Está presente desde 1986 en el mercado español del agua, al que aporta la singularidad de su experiencia y los conocimientos tecnológicos de su grupo empresarial SAUR (FR). En la actualidad, GESTAGUA atiende a más de medio millón de ciudadanos, en más de medio centenar de municipios y a nivel internacional está presente en más de 19 países y más de siete mil municipios, incluido el espacio SUDOE.

GESTAGUA participa en el proyecto a través de la Modelización Recursos Hídricos – Espacio SUDOE, así como en el aporte de agua regenerada a los pilotos de lúpulo en España. Para la modelización de los recursos hídricos se hará, en primer lugar, un análisis de los datos disponibles a nivel de cuenca para el espacio SUDOE que puedan permitir la realización de un estudio de este tipo, se consultarán fuentes públicas y se analizará con los socios del proyecto, que son gestores de agua, los datos de seguimiento y gestión en su actividad ordinaria.

Una vez analizados los datos existentes a nivel de cuenca en el espacio SUDOE, se procederá al estudio de la potencialidad del agua regenerada a nivel de cuenca para lo que se proponen las siguientes tareas:

- ✓ Recopilación de datos sobre el recurso primario para la producción de agua regenerada., relativos a su calidad, cantidad y disponibilidad. Esto puede incluir información de las plantas de tratamiento, volúmenes de agua tratada y características del agua regenerada, así como la calidad del agua (la concentración de sólidos suspendidos, nutrientes, metales pesados, microorganismos patógenos y otros contaminantes).
- ✓ Evaluación del agua regenerada para saber si cumple con las normativas y regulaciones locales y regionales para su uso en la agricultura, según el tipo de cultivo.
- ✓ Utilización de modelos hidrológicos para comprender cómo la disponibilidad de agua regenerada se ajusta a las demandas de la cuenca, especialmente en períodos de sequía o escasez de agua, para poder cumplir con las demandas ambientales y concesiones de agua, situadas aguas abajo del punto de vertido.
- ✓ Evaluación de los posibles riesgos asociados con el uso de agua regenerada.
- ✓ Medidas de la gestión del agua regenerada. Como resultado del análisis previo, se propondrán medidas para la gestión sostenible del agua regenerada en la cuenca, incluyendo la distribución y la infraestructura necesaria. Estas medidas se podrán incorporar en la Estrategia para la gestión del agua regenerada que se realizará en el proyecto.

Por ultimo y no menos importante GESTAGUA contribuye con la aportación de aguas regeneradas procedentes de las depuradoras municipales de Lugo y Carballo para posteriormente a su transporte sean empleadas en el riego de plantaciones **lúpulo en Mabegondo** (A Coruña) y Cubillos de Sil (León), donde la USC ha realizado la implementación de las 2 acciones piloto de lúpulo en España, en colaboración con: LUTEGA y SAT Lúpulos de León.

Resultados

Por el momento el proyecto se sitúa en su primer año de avance por lo que los resultados esperados para finales del 2026 postularán a que I-ReWater diseñará una Estrategia para incrementar el uso del agua regenerada en la agricultura en el espacio SUDOE. La adopción de la Estrategia se circunscribe a los Beneficiarios con capacidad operativa en la materia (Oficina del Regante de Cataluña, Aguas de Portugal y las entidades agrarias o productores individuales donde se ejecutan las acciones piloto). Además, varios socios de I-ReWater (Ministerios, Confederaciones,...) incorporarán en su agenda las directrices marcadas por la Estrategia transnacional. Las soluciones propuestas en las acciones piloto contribuyen a la gestión sostenible de los recursos hídricos, en particular del agua regenerada, y serán adoptadas por las entidades agrarias o productores individuales donde se ejecutan.

Se mejorará la gestión de los recursos hídricos en la agricultura, integrando los usos del agua urbana con el agua agrícola (circularidad), contemplando aspectos ambientales que aseguren el buen uso de los recursos hídricos escasos que nos depara la situación climática actual, donde las sequías estivales, y los eventos extremos han visto aumentado sus niveles en los **últimos años, por lo que se prevé un escenario futuro** aún más crítico que el actual. I-ReWater está alineado con el Objetivo Específico 2.5. de SUDOE: 'Promover el acceso al agua y una gestión hídrica sostenible', promoviendo el uso del agua regenerada en el regadío del espacio SUDOE, a través del desarrollo de acciones piloto que persiguen la búsqueda de soluciones eficientes para gestionar el riego con agua regenerada. Además, se persigue el establecimiento de la Estrategia transnacional con la que incrementar el uso de agua regenerada en el regadío, mejorando la resiliencia y seguridad de los recursos hídricos en el espacio.

Conclusiones

El análisis de los recursos hídricos disponibles a nivel de cuenca, con especial énfasis en el agua regenerada disponible y/o potencial, es uno de los aspectos innovadores de este Proyecto. El análisis recoge el estudio de impactos ambientales como huella hídrica, agotamiento de recursos fósiles, eutrofización, acidificación y ecotoxicidad de las aguas, así como el impacto socioeconómico partiendo de la hipótesis de una

reducción del impacto al incluirse el agua regenerada en el conjunto de fuentes de aguas para el regadío. El análisis integral de los recursos hídricos será la base para la definición de la Estrategia Transnacional con el que incrementar el uso del agua regenerada, detectando puntos críticos y ventajas de su uso, como la aplicación de nutrientes a través del agua regenerada. I-ReWater plantea dos acciones piloto en cultivos hortícolas y leñosos, con 2 y 13 experiencias, respectivamente, en las que se implementan estrategias de riego deficitario empleando agua regenerada, procedente de EDARs próximas (conectadas a la red de riego o no). Las acciones piloto persiguen la búsqueda de soluciones técnicas que permitan manejar el riego de forma sostenible, cuando y cuanto regar, empleando equipamiento tecnológico que permita realizar su seguimiento (sensores, imágenes aéreas) a nivel del complejo suelo-planta-atmósfera, en base a modelos y herramientas existentes (SIAR, REUTIVAR, SIMDualKc,...), integrando las mismas en una Plataforma de Ayuda a la Decisión con ámbito en SUDOE. Los resultados obtenidos a través de las acciones piloto mejorarán la digitalización del regadío, contemplando los aspectos relacionados con la producción y calidad de los cultivos de referencia (hortícolas, viñedo, olivo, lúpulo, almendro) regados con aguas regeneradas.

El enfoque planteado en I-ReWater persigue el diseño de la Estrategia de aplicación de agua regenerada en SUDOE, trasladando el mismo a las autoridades competentes para su instauración, así como las soluciones relativas al manejo del riego con agua regenerada aplicado a diferentes cultivos en contextos socioeconómicos y culturales diferentes. Se llevarán a cabo talleres participativos de concienciación social en temas ambientales, tanto para agricultores como para la población en general, lo que redundará en una mejora de la imagen de los alimentos/frutos obtenidos a partir de agua regenerada, los resultados cualitativos de las acciones piloto serán la base científico-técnica para llevar a cabo estos talleres, junto con Informes Técnicos y Divulgativos de los resultados que llegarán a los agricultores en particular, como miembro clave en la cadena agroalimentaria, y a la sociedad en general.

Bibliografía

European Parliament and Council. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Off. J. L 2000, 327, 1–73. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>

Gómez-Ramos, A., Blanco-Gutiérrez, I., Ballesteros-Olza, M., & Esteve, P. (2024). Are Non-Conventional Water Resources the Solution for the Structural Water Deficit in Mediterranean Agriculture? The Case of the Segura River Basin in Spain. *Water*, 16(7), 929.

Pistocchi, A., Aloe, A., Dorati, C., Alcalde Sanz, L., Bouraoui, F., Gawlik, B., Grizzetti, B., Pastori, M., Vigiak, O. (2017). The potential of water reuse for agricultural irrigation in the EU. A Hydro-Economic Analysis, EUR 28980 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77210-8, doi:10.2760/263713, JRC109870

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/07/1620/con>

242 Regulation (EU) 2020/741 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0741>

Declaración de conflictos de interés

El autor o autores no han declarado posibles conflictos de interés por lo que respeta a la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Financiación

Al proyecto 'Gestión sostenible de los recursos hídricos en la agricultura de regadío en el espacio SUDOE (I-ReWater-S1/2.5/E0136)' cofinanciado por INTERREG SUDOE.

Institutional culture of sustainability: the potential of the eco schools programme in environmental education

243

Isabel Cabo⁴¹, Romeu Sequeira⁴², Miguel Mota⁴³, Eduardo Pinheiro⁴⁴,
Isabel Andrade⁴⁵

Abstract

Climate change is bringing issues like sustainable development and environmental resilience to the forefront, leading to educational initiatives that address significant environmental challenges. The Eco Schools Programme has emerged as an innovative cluster linking Corporate Social Responsibility (CSR) and the 17 Sustainable Development Goals (SDGs). It aims to transform habits and mentalities, adapting and strengthening educational and environmental strategies to maximize their positive impact on current and future generations. This case study, within the qualitative paradigm and guided by action research, uses the Eco Schools Programme methodology, which includes the following stages: Eco School Council, Environmental Audit, Action Plan, Monitoring and Evaluation, Curriculum Work, Information, Involvement of the School and Local Community, and the Eco Code. The programme involved participants from a Higher Education Institution in the 2023/2024 school year. Analysis of data collected during the Environmental Audit revealed an urgent need to increase the school community's involvement in environmental actions, carry out water management campaigns, and implement more contextualized teaching practices. This study

41 Polytechnic Institute of Viseu – Lamego School of Technology and Management, icabo@estgl.ipv.pt

42 Polytechnic Institute of Viseu – Lamego School of Technology and Management nsequeira@estgl.ipv.pt

43 Polytechnic Institute of Viseu – Lamego School of Technology and Management, CERNAS – Research Center for Natural Resources, Environment and Society. mmota@estgl.ipv.pt

44 Polytechnic Institute of Viseu – Lamego School of Technology and Management. epinheiro@estgl.ipv.pt

45 DGEstE - Direção de Serviços da Região Centro. isabelm_andrade@hotmail.com

emphasizes the importance of education and training, highlighting the Eco Schools Programme as a tool with high pedagogical potential. It focuses on addressing the SDGs, specifically SDG 4, which aims for quality education for all. The programme is fundamental in promoting environmental education for sustainability, rooted in an institutional culture committed to the collective present and future.

Key words: Corporate Social Responsibility, Sustainable Development Goals, Eco Schools Programme, Environmental Auditing, Water.

Introduction

In September 2015, the United Nations General Assembly adopted the 2030 Agenda for Sustainable Development, which includes 17 Sustainable Development Goals (SDGs) and 169 targets, covering social, economic and environmental concerns, for which all countries are mobilised, so the intersection between Corporate Social Responsibility (CSR) and the SDGs is a reason to investigate innovative practices around the world.

In the educational context, the promotion of sustainability within educational institutions has been recognised as a key area for the advancement of these global goals, so the development of educational projects, such as the Eco Schools Programme, materialises a European initiative that directly addresses environmental education and also contributes to the formation of an institutional culture of sustainability.

The Eco Schools Programme, which began in Portugal in 1990, is recognised as an effective initiative for integrating sustainability into the school environment. This article aims to explore the vital role played by the Eco Schools Programme in shaping this institutional culture of sustainability in the light of CSR principles and the 17 SDGs.

The implementation of the Eco Schools Programme involves the adoption of a working methodology, inspired by the principles of Agenda 21 (which originated at the UN ECO 92 conference), consisting of the following methodological steps: Eco School Council, Environmental Audit, Action Plan, Monitoring and Evaluation, Curriculum Work, Information, School Involvement, Local Community and the Eco Code.

By investigating how the Eco Schools Programme influences educational practices, institutional values and the involvement of the school community, we seek to understand the underlying dynamics of the Programme but also to highlight its implications for the promotion of wider sustainable development.

This work aims to contribute to the ongoing dialogue on the intersection between CSR, SDGs and environmental education, providing valuable insights into how Higher Education Institutions (HEIs) can play a significant role in achieving global sustainability goals.

Through an interpretive approach, this case study aims to understand how the Eco Schools Programme contributes to the following purposes: improving the environmental performance of schools, promoting changes in the behaviour of every citizen, raising environmental awareness among generations, creating habits of participation and citizenship, finding solutions to improve the quality of life at school and in the community, disseminating a methodology for tackling environmental issues, inspired by Agenda 21, and supporting the activities of schools, collaborating with the Municipality, among other partner entities.

Theoretical Review

The alignment between CSR and the United Nations (UN) SDGs has become a focal point for the study of innovative practices globally (Fallah Shayan et al., 2022; Khan et al., 2020; Mishall et al., 2022). The 2030 Agenda for Sustainable Development, adopted by the UN General Assembly in September 2015, encompasses 17 SDGs and 169 targets that address social, economic and environmental concerns and mobilise countries worldwide towards sustainable development (Fallah Shayan et al., 2022; Khan et al., 2020; Mishall et al., 2022). This alignment between CSR and the SDGs requires organisations to adapt their strategies and operations to meet the requirements set by the SDGs (Fallah Shayan et al., 2022).

Researchers such as Satapathy and Paltasingh (2022) ambitious, complex, and less impactful. Consequently, the 193 member countries of the United Nations (UN) have explored the impact of the SDGs on CSR practices, emphasising the need for companies to realign their initiatives with the international and national sustainable development guidelines provided by the SDGs. The SDGs serve as a roadmap for organisations, guiding them in the strategic management of their CSR efforts to effectively contribute to sustainable development (Satapathy & Paltasingh, 2022) ambitious, complex, and less impactful. Consequently, the 193 member countries of the United Nations (UN). In addition, the SDGs offer a resilient agenda that underpins sustainable and socially responsible organisational practices, providing a framework for tackling global challenges in the social, economic and environmental dimensions (Banik & Lin, 2019).

In summary, it can be said that the synergy between CSR and the SDGs presents an interesting area of research, exploring how companies can integrate sustainable practices into their operations to contribute significantly to the realisation of the SDGs. By aligning CSR initiatives with the goals set by the SDGs, companies can play a key role in advancing sustainable development on a global scale.

The integration of sustainability principles in educational institutions, particularly in the development of educational projects, has been recognised as crucial to advancing global goals (Giesenbauer & Müller-Christ, 2020; Mendoza et al., 2019; Sepasi et

al., 2019). Higher education institutions are key players in promoting sustainable development through teaching, research and social dissemination activities (Mendoza et al., 2019). Comprehensive reporting on sustainability practices in higher education institutions is essential to assess the effectiveness of sustainability initiatives and ensure transparency (Sepasi et al., 2019). The transformation of higher education institutions towards sustainable development is receiving significant attention, highlighting the importance of incorporating sustainability principles into educational strategies (Giesenbauer & Müller-Christ, 2020).

Universities are increasingly emphasising sustainability through research, teaching and institutional practices, contributing to the achievement of sustainable development goals (Gardner et al., 2021) teaching and their own institutional footprints. However, we suggest that such initiatives will be insufficient to catalyse the required transformations in our societies and economies because of (i. The management of higher education institutions recognises the importance of sustainability factors in defining educational strategies and promoting sustainable practices (Bugallo-Rodríguez & Vega-Marcote, 2020). Global efforts are underway to achieve sustainability and carbon neutrality in higher education institutions, emphasising the need for systematic institutional changes to promote sustainable development (Sen et al., 2021).

Sustainable education in higher education institutions encompasses curriculum content, innovative teaching methods, effective management of the institution and engagement with local and global communities (Kocot et al., 2024).

In conclusion, the intersection of sustainability and higher education institutions is a critical area for research and action, centred on integrating sustainability principles into educational practices, institutional management and community engagement in order to promote the goals of sustainable development.

Objectives and Methodology

In this section, we present the objectives and methodology used in this study, to clarify the procedures adopted to address the central research question: How can the Eco Schools Programme leverage the institutional culture of sustainability in the context of Environmental Education?

This question guides the focus of our analysis and demonstrates the importance of developing broader educational and environmental synergies in line with contemporary global challenges.

Objectives

The aim is to publicise the work carried out in the Eco Schools Programme, to contribute to environmental education, sustainability and citizenship in the school and community, with the following specific objectives:

1. To carry out an environmental audit, as part of the Eco Schools Programme, to assess the environmental situation of the Lamego School of Technology and Management - Polytechnic Institute of Viseu;
2. To analyse the overall diagnosis of the HEI and, in particular, the water situation;
3. Draw up an action plan on the subject of water (measures to be implemented: how, when and what activities).

Methodology

This study uses a qualitative approach based on constructivism, using case study methodology, to analyse a phenomenon in its real context at a Portuguese HEI.

This work is a case study with an interpretative approach to the data collected in 2023/2024. Several authors have widely adopted this methodology, as indicated in the references (Ekionea & Fillion, 2021; Gaillard, 2022; Van Gend & Zuiderwijk, 2023; Varela et al., 2021)

This methodology was chosen to get to know the experiences of the research participants and gain an in-depth understanding of the institution's environmental performance to develop activities that promote changes in the behaviour of the educational community and increase environmental awareness among different generations.

This research adopts an action-research design, where those responsible for the Eco Schools Programme themselves play the roles of both researchers and participants in the study. This design is in line with the principles of participatory action research, which emphasises the active involvement of participants in the research process, allowing those responsible to act as both researchers and participants, which contributes to the validity and solidarity of the research (Fine & Torre, 2019). This approach is based on the belief that experiential knowledge is valuable for addressing social inequalities and designing alternatives (Cornish et al., 2023). By involving stakeholders in all stages of the research process, including problem identification, data collection, analysis and action planning, participatory action research promotes a collaborative and empowering research environment (Waterlander et al., 2020)

The research is guided by the cyclical and spiral methodology of action research, which consists of the following phases: planning the intervention, action/implement-

tation of the plan and reflection/evaluation of the results obtained to carry out a new diagnosis of the context and start a new cycle of action research until completing three cycles, interspersed in time. This iterative process promotes continuous improvements and adaptations based on the evaluation of results, providing a deeper understanding of the context and more effective interventions, incorporating feedback and learning from experiences to achieve meaningful and sustainable results (Akkermans et al., 2021; Molenaar et al., 2023).

The cyclical approach in action research is aligned with the principles of participatory action research, emphasising collaboration, reflection and learning during the research process. Including stakeholders in the planning, implementation and evaluation of interventions promotes empowerment and transformation of the context studied (Omodan & Dastile, 2023).

The methodology also used by other authors, such as those cited in (Alea et al., 2020; Bautista et al., 2021; Doyle et al., 2020; Doz et al., 2023), was chosen in our research to analyse the data collected, as it enables a deeper interpretation of the environmental situation within the community, by analysing the data relating to the Environmental Audit and the Action Plan.

This research used the Eco Schools Programme methodology, carried out a diagnosis of the HEI through the Environmental Audit, drew up an Action Plan, monitored and evaluated the activities carried out, developed Curricular Work, disseminated Information and promoted the Involvement of the School, the local community and drew up the Eco Code.

As part of the data collection, a questionnaire survey from the Eco Schools Programme, specific to higher education, was used, as this technique makes it possible to analyse the experiences of members of the school community.

The use of a questionnaire survey, cited by (Rasool et al., 2020) occupational stress, and sustainable work performance. Multiple dimensions of workplace violence (harassment, mobbing, ostracism, and stalking, is effective for obtaining information on various phenomena. The effectiveness of this technique is confirmed by previous studies, such as those by (Alea et al., 2020; Bautista et al., 2021; Kartimi et al., 2021), where questionnaires were used to collect data on various topics.

About the stages of planning the intervention and the respective action/implementation, the IES Eco-Schools Council drew up an Action Plan inspired by the guidelines contained in the document Examples of Monitoring and Evaluation Indicators for the Eco-Schools Programme.

Implementation and Data Collection

The following data collection instruments were used in this study: Survey D - Survey of "Higher Education" students in the Eco Schools Programme and the Action Plan of the Eco Schools Council of the HEI, inspired by the guidelines in the document Examples of Monitoring and Evaluation Indicators for the Eco Schools Programme.

The purpose of the survey was to diagnose and characterise the environmental situation to identify what needs to be corrected and/or improved at the Lamego School of Technology and Management - Polytechnic Institute of Viseu.

The Environmental Audit is the second step of the Eco Schools Programme and is a digital questionnaire survey available on the Eco Schools Platform the results are extracted from the platform for the Eco Schools Programme monitoring form.

Although the questionnaire is called Survey D - Survey of "Higher Education" students in the Eco Schools Programme, it also includes the possibility of being answered by teaching and non-teaching staff. 153 participants took part in the Environmental Audit: 117 students, 16 teaching staff and 20 non-teaching staff.

The Environmental Audit questionnaire was administered in the first half of the 2023/2024 academic year and the survey was made available to participants via the Moodle platform and the HEI's institutional email. The HEI Library also produced and displayed posters with the link and QR Code for the Environmental Audit form.

The Environmental Audit questionnaire has thirty-three questions: questions and statements whose answer options are formulated on a Likert-type scale.

Respondents select the answer they think is correct from four options and tick all the options they think are correct from six options.

The Likert scale is a psychometric tool often used in questionnaire survey data collection techniques to assess the attitudes, opinions, perceptions and behaviour of study participants (Caglic et al., 2019; Chen et al., 2021; Hendricks et al., 2020; Rhee et al., 2019).

The questions refer to compulsory themes (Water, Waste and Energy), themes of the year chosen by the school (Geodiversity and/or Outdoor spaces) and complementary themes (Biodiversity and Forestry, Food and Bio-logical Agriculture, Sea, Noise, Mobility, Environmental Management of the School).

The results of the questionnaire survey on the Environmental Audit were analysed using an Excel spreadsheet extracted from the Eco Schools Programme Platform.

The following figure shows the questions relating to water.

Questão 8	Questão 9
Durante a higiene oral, deixa a torneira aberta?	Enquanto toma banho, deixa o chuveiro aberto durante quanto tempo (aproximadamente)?
Nunca	Até 2 minutos
Raramente	2 a 5 minutos
Quase sempre	6 a 9 minutos
Sempre	Mais de 9 minutos
Questão 10	Questão 11
Bebe água da torneira?	Assinale as respostas certas relativas à importância das ETA e ETAR
Quase sempre e/ou utilizo cantil	ETA e ETAR fazem a mesma coisa à água, sendo alternativas
Frequentemente	No tratamento da água potável, esta passa primeiro pela ETAR e só depois pela ETA
Algumas vezes	A ETA trata a água que bebemos
Não / Raramente	A ETAR distribui a água de consumo à população
	A ETAR devolve a água à natureza mais limpa e tratada
	A ETA é fundamental para garantir a qualidade da água
	A ETAR distribui a água de consumo à população

Fig. 1 Questions from the Water Theme of the Environmental Audit Survey from the Eco Schools Programme
Own elaboration

To study the quantitative data, descriptive data analysis was carried out, using basic descriptive statistics to summarize the numerical data, creating graphs and tables to visualize the distribution of the data and identify patterns and trends, and interpreting the results, mentioning the statistical significance of the conclusions and explaining the most significant reflections.

After analyzing the data from the Eco-Schools Program’s Environmental Audit, the HEI’s Eco-Schools Council prepared the Action Plan document in the Excel tool, in Excel book format, following the template provided by the Eco-Schools Program.

The Excel book consists of nine Excel sheets, one for each theme: Water, Waste, Energy, Outdoor Spaces, Food, Biodiversity, Mobility, Noise and Citizenship. Each Excel sheet consists of the following sections: ID, School, Municipality, Diagnosis: A. Result of the environmental audit, Diagnosis: B. Other problems detected, Activity - name, Resources, Stakeholders, Objectives, Targets, Indicators, Instruments, Other topics, Result, Evidence - annexes and Evidence – links.

Results

This section presents the main findings from the analysis of the data collected as part of the Environmental Audit. This analysis was guided by the specific objectives defined underlying the research, highlighting the overall data from the questionnaire survey and the answers to the four questions on the subject of water.

Within the scope of this research, it was decided to initially present the overall data and conclusions of the sample, breaking it down into the three types of participants in the study, to identify any differences in the response patterns of these sample subgroups.

Figure 2 shows a summary of the overall data extracted from the Eco Schools Program Platform regarding the Environmental Audit Surveys applied to Students, Teaching Staff and Non-Teaching Staff.

In Objective 2, which refers to the diagnosis of the HEI's overall situation, the responses to the Environmental Audit questionnaire from 153 respondents were analyzed and the following result was obtained, corresponding to 20.7% of the HEI's participation rate: - the average overall assessment of the respondents' answers regarding their knowledge was 52.25%. About the assessment of specific knowledge on the mandatory themes of the Eco-Schools Program, it was 45.07% on waste, 54.41% on water and 62.09% on energy.

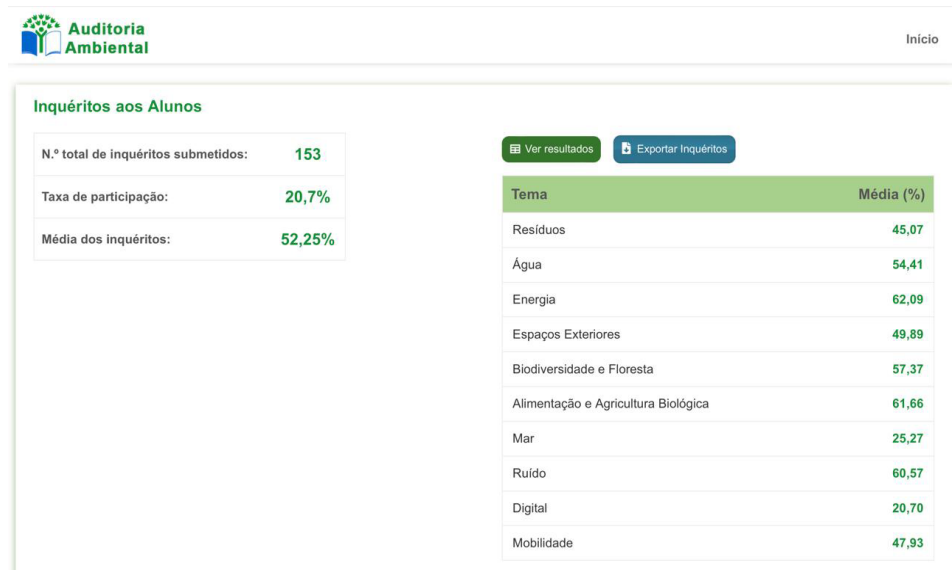


Fig. 2 Data from the Eco Schools Platform regarding the Environmental Audit Surveys applied to Students, Teaching and Non-Teaching Staff
Source: Eco Schools Platform, 2024

Overall results on Water

Looking specifically at the subject of water, the results obtained from the questions listed in Figure 1, which aimed to identify habits and knowledge associated with the

origin and consumption of water and the destination of wastewater, are presented below.

Question 8 of the Environmental Audit asked about the habit of leaving the toilet open during oral hygiene. The results obtained are shown in Figure 3 and show that the majority of respondents, 54%, say they never leave the tap running, with a further 38% saying they rarely do so. Residually, with 3% and 5% of respondents, respectively, those who always or almost always do so.

Still, in the context of hygiene habits and inherent water consumption, the next question, question 9 of the Environmental Audit, sought to find out how long respondents left the shower open while bathing. The results obtained, presented in Figure 4, show that two-thirds of respondents consume water while showering for more than two minutes and up to nine minutes, almost 20% for more than nine minutes and only 14% for less than two minutes.

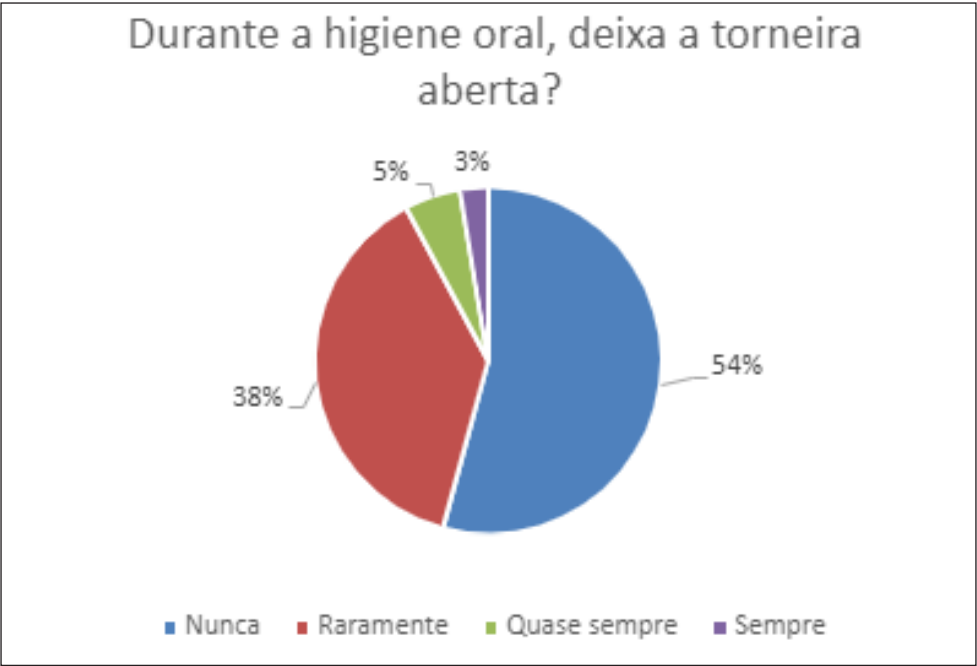


Fig. 3 Q 8 – Environmental Audit Survey: During oral hygiene, do you leave the tap running?
Own elaboration

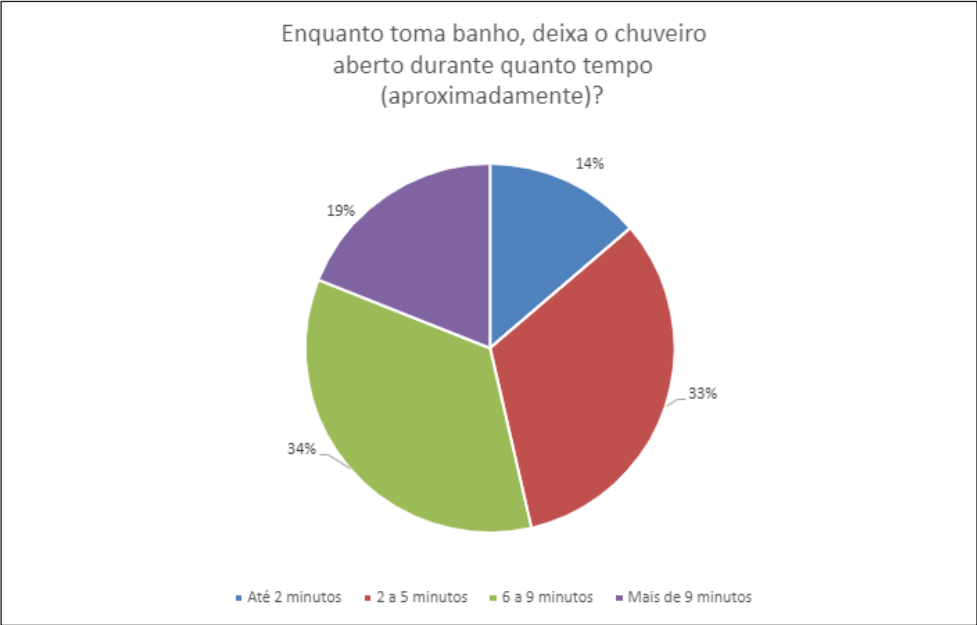


Fig. 4 Q 9 – Environmental Audit Survey. When you shower, how long do you leave the shower open (approximately)?
Own elaboration

The next question, question 10 of the Environmental Audit, also addresses the issue of water consumption, but now in another aspect of human consumption, drinking. Figure 5 shows the results obtained and shows a more balanced distribution of the respondents' answers. Around a quarter of the respondents say they almost always drink and/or use a canteen, thus reducing their consumption of purchased water and its disposable packaging. At the other end of the spectrum, a fifth of respondents say they never or rarely do this. Of the remainder, around a third drink tap water frequently and the remaining 26% do so occasionally.

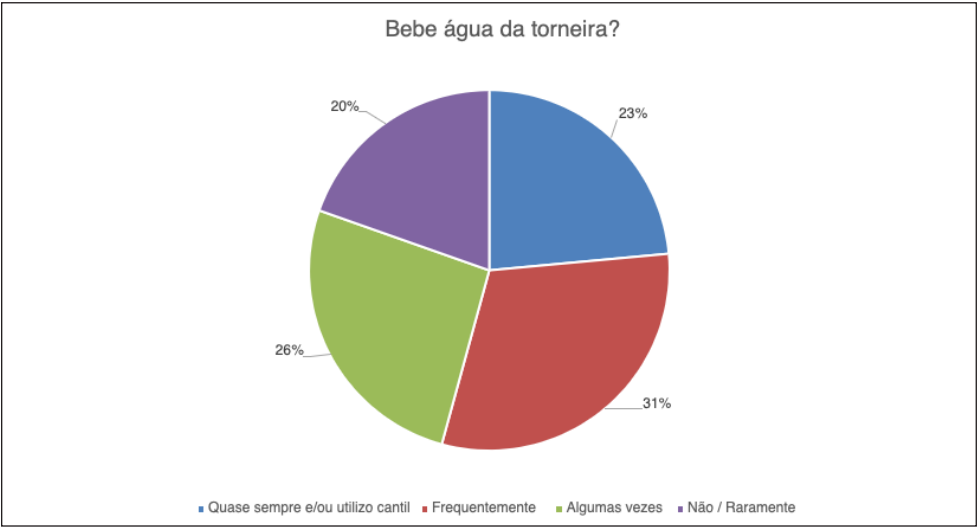


Fig. 5 Q.10 – Environmental Audit survey: Do you drink tap water?
Own elaboration

The last question on the subject of water concerns respondents' knowledge of water and wastewater treatment systems. Question 11 of the Environmental Audit asked respondents to identify the functions of Water Treatment Plants (WTP) and Wastewater Treatment Plants (WWTP), using only their acronyms. Figures 6 and 7 show the results obtained, in the first case through the percentage of respondents who selected each of the answer alternatives, while the second shows the distribution of the number of correctly marked answers.

The figure above shows a high level of ignorance on the part of respondents about the functions of WTPs, as more than two-thirds of the answers were wrong and only 36% of the cases correctly identified the functions.

Looking at the distribution of the number of answers correctly marked by the respondents and considering that only three of the seven answer options were true, it can be concluded that only in 17% of the cases were they properly identified. It should be noted that 41% of respondents failed to mark any correct option and 24% of those only did so once.

Overall, for all the questions on the subject of water in the Environmental Audit Survey, the scores obtained by the respondents were distributed as follows, with the platform used considering 0 as the minimum possible score and 12 as the maximum (Figure 8).

Analysis of the figure above shows that just over half of the respondents (77 cases) score less than 6 points, while the remaining 76 respondents mostly score between 6 and 9 points, with only 10 respondents scoring 10 points or more.

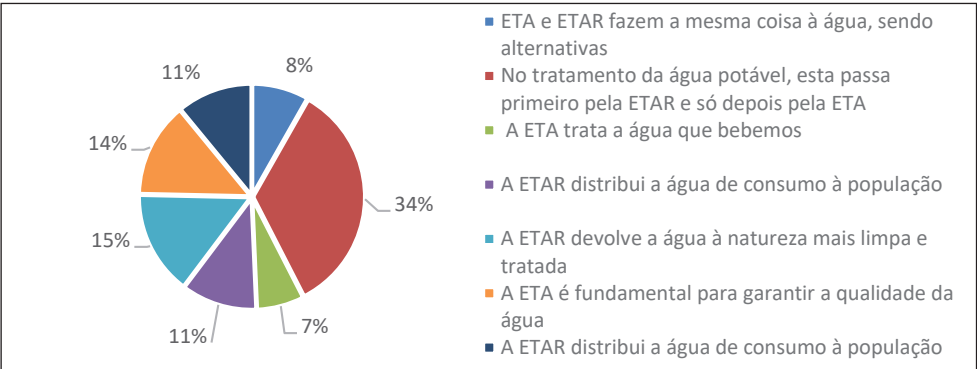


Fig. 6 Q 11 – Environmental Audit Survey: Identifying the Functions of the WTP and WWTP
Own elaboration

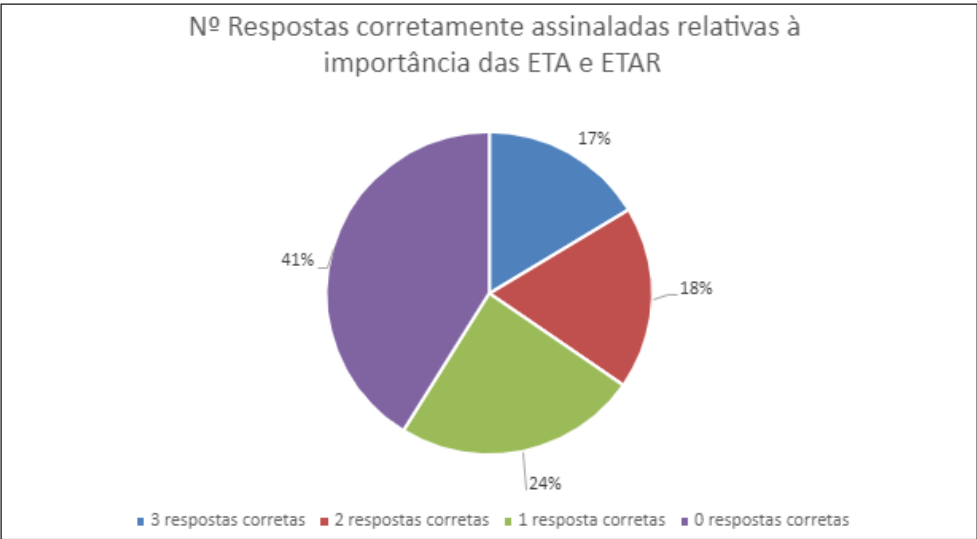


Fig. 7 Number of Correctly Ticked Answers Regarding the Functions of WTPs and Wastewater Treatment Plants
Own elaboration

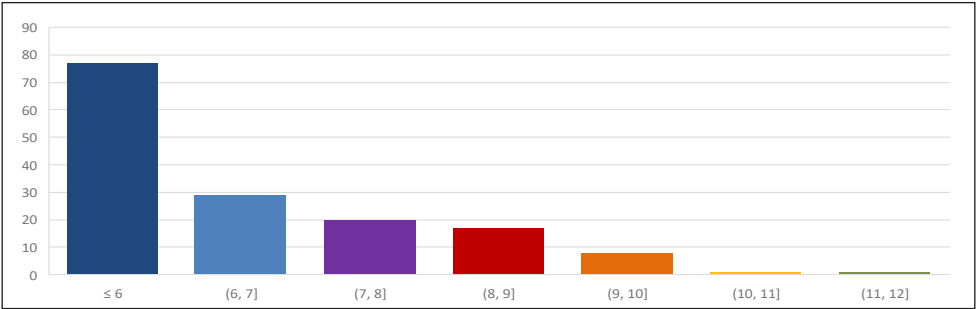


Fig. 8 Distribution of the Scores Obtained on the Water Theme in the Environmental Audit Survey
Own elaboration

Results on the topic of water broken down by type of participant

Given that the Environmental Audit Survey was applied to HEI teaching staff, non-teaching staff and students, the answers to the questions on the subject of water were analyzed in a disaggregated way, with a view to identifying any possible sampling bias.

Table 1 shows the weight of each type of respondent in the sample, as well as the average scores obtained on the subject of water.

	Teachers	Non-Teaching	Students
% Sample	10,46%	13,07%	76,47%
Average score Theme Water	7,19	6,65	6,42

Table 1. Weight in Sample and Average Score by Type of Respondent
Own elaboration

There is a greater weighting of students in the total sample, around three-quarters of respondents, with teaching staff representing around 10% of respondents and non-teaching staff 13%. Concerning the average total scores obtained on the Water Theme, they are positive, with more than 6 points out of a possible 12 for all types of respondents. Teachers have a higher average score than the other respondents, with 0.54 points more than non-teachers and 0.77 points more than students.

Analyzing the results by question, it is possible to identify differences in terms of the performance of each sample subgroup. Figures 9, 10, 11 and 12 show the answers to questions 8, 9, 10 and 11, respectively, by type of respondent.

It is clear from the figure that there are different patterns of behaviour when it comes to water consumption during oral hygiene, with students showing the highest percentage of those who never leave the tap running and non-teaching staff the lowest. However, only in the student sub-sample were there responses to the effect that they always left the tap running. Curiously, if the answers never and rarely are taken together, all three groups show identical percentages.

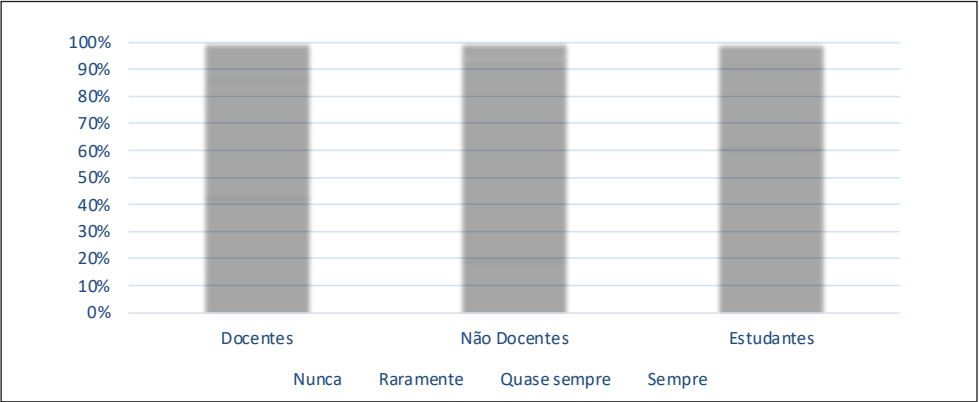


Fig. 9 Distribution of Scores Obtained on Question 8, by Type of Respondent
Own elaboration



Fig.10 Distribution of Scores Obtained on Question 9, by Type of Respondent
Own elaboration

258

About the duration of showers and the inherent consumption of water, it can be seen that the group of non-teaching staff has by far the highest percentage of respondents who say they shower for up to two minutes, in 40% of cases, twice as many as teaching staff and around four times as many as students. The group of teachers has the highest percentage of baths lasting between two and five minutes, in more than 40% of cases. Considering the two categories of durations up to five minutes together, teachers and non-teachers show identical results, with the student group being the one in which respondents report the longest baths, in 60% of cases more than six minutes.

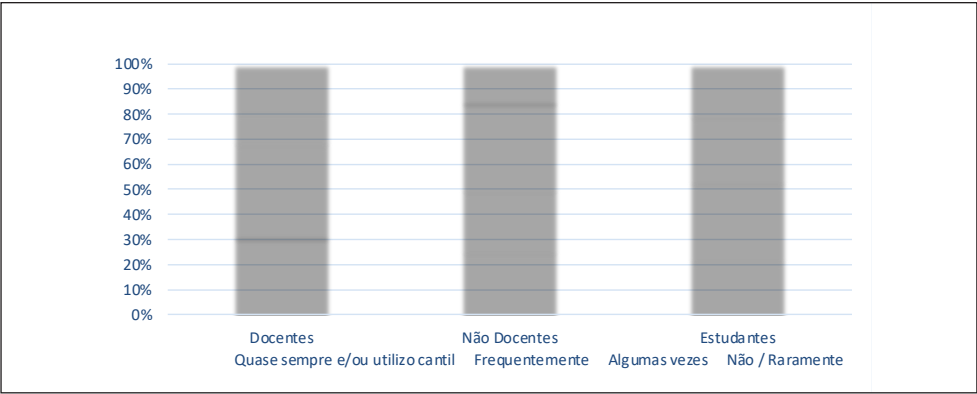


Fig. 11 Distribution of Scores Obtained on Question 10, by Type of Respondent
Own elaboration

Drinking tap water and avoiding drinking water from disposable containers is more common among the teaching staff, with approximately 70% of respondents stating that they do so almost always or often. This percentage drops to around 50% for non-teaching staff and students.

Finally, the performance of teachers and students in correctly identifying the answers to question 11, on the functions of WTP and wastewater treatment plants, is identical in the categories of three and two correct answers, in around 40% of cases, with non-teachers having only 25% correct answers in those categories. Students are the sample subgroup that achieved the highest percentage of zero correct answers, in 45.3% of cases.

As mentioned above, the average score for all the questions on the subject of water was positive in all the subgroups, although there were some differences in the distribution of scores, as can be seen in Figure 13.

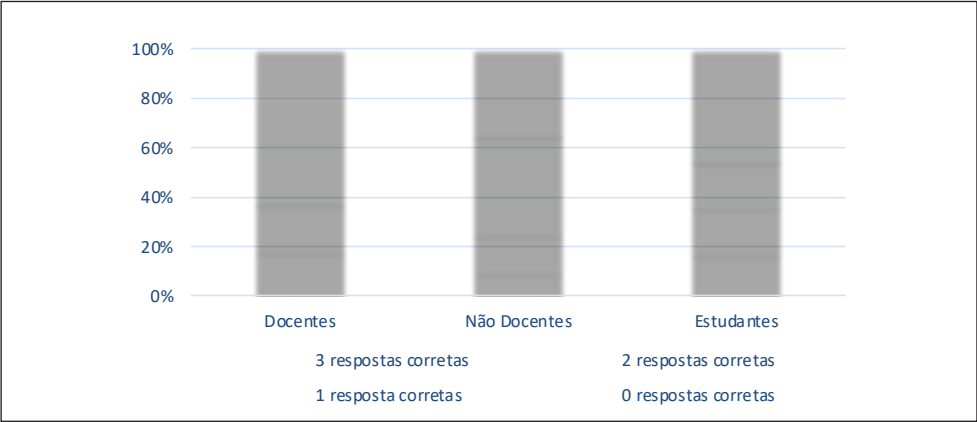


Fig. 12 Distribution of the Number of Correct Answers to Question 11, by Type of Respondent
Own elaboration

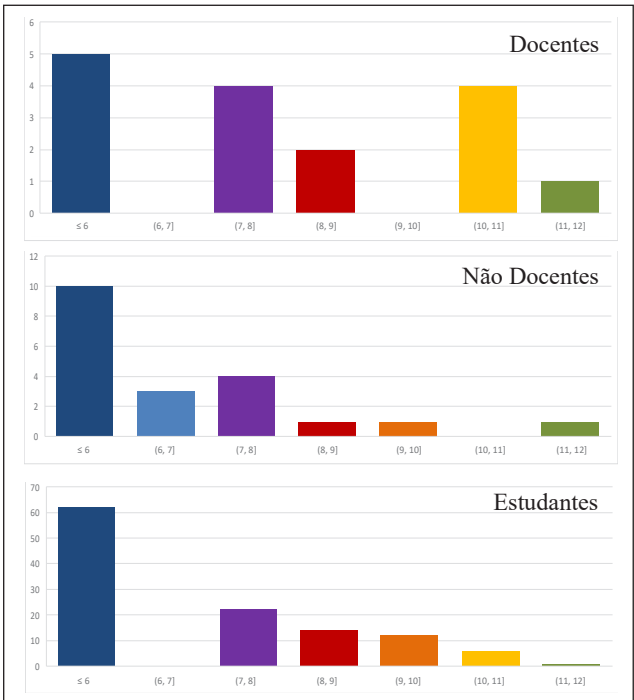


Fig. 13 Distribution of Scores Obtained on the Water Theme, by Type of Respondent
Own elaboration

The positive scores were more concentrated in the group of teachers, particularly in the scores (10,11) and (7,8), while in the case of non-teachers and students, they were spread over practically all the positive scores.

260 Given the above, given the differences between the three sub-groups of respondents, it can be concluded that this research shows that it is crucial to use differentiated pedagogical approaches with the various audiences mentioned and also integrated into the curriculum of the various training courses, which aim to educate students and non-students on the themes of the environment and sustainable development, in general terms, as well as on the rational use of water, in particular, with the basic aim of building more effective and lasting changes on a global scale.

Action Plan

Taking the above conclusions into account and identifying various constraints, an Action Plan was defined within the scope of the Eco Schools Program, submitted through that platform, which included various initiatives on the subject of water, to which others were added given their timeliness.

Água



Diagnóstico

Editar Diagnóstico

Ver Diagnóstico

A. Resultante da auditoria ambiental:

No âmbito da auditoria ambiental, verificou-se a necessidade de: - Aplicar pontos de fornecimento de água da torneira filtrada - Colocar sinalética de sensibilização para a poupança de água junto dos pontos de fornecimento de água - Regular o débito das torneiras com controlo de fluxo de água e autoclismos, [...]

B. Outros problemas detetados:

Dever-se-á ainda: - Realizar visitas a uma ETAR ou ETA - Realizar campanhas sobre a importância da correta gestão do recurso água - mmm -mmm

Existem 4 atividades definidas.

Adicionar Atividade

Atividade - nome	Objetivos	Calendarização	Result.	Evid.	Opções
Palestra/apresentação/comunicação/Workshop/Formação sobre o tema	Ação de sensibilização para as boas práticas de gestão da água e [...]	abr			
Visita de estudo a uma ETAR	Conhecer os processos de tratamento das águas residuais e sensibilizar para a [...]	mai			
Sinalética para redução dos consumos nos WC	Sensibilizar para a poupança de água	mar, abr			
Monitorizar o consumo de água	Redução do consumo de água	fev, mar, abr, mai, jun, jul			

Fig. 14 Water Theme - Excerpt from the Action Plan taken from the Eco Schools Program Platform
Source: Eco Schools Platform, 2024

Among the various actions that have already been carried out and are included in the Action Plan on this topic, we would highlight the awareness-raising action on good practices in water and waste management, as well as the provision of information support posted in the HEI in this regard (Figure 15 and Figure 16). Also noteworthy is the placement of signs in all sanitary facilities to raise awareness of reducing water consumption and, in addition to what is provided for in the plan, the mechanical restriction of the flow of water from all taps in those facilities to reduce consumption (Figure 17).

261



Fig. 15 Awareness Raising Action for Good Practices in Water and Waste Management
Own elaboration



Fig. 16 Information Supports Good Practices in Water Consumption
Own elaboration



Fig. 17 Signage Placed in Sanitary Facilities and Mechanical Restriction of Water Flow
Own elaboration

Another activity included in the Activity Plan consists of monitoring water consumption to reduce it. The actions mentioned above suggest that they have had some

effect at this level, but more data will be needed to confirm this downward trend by comparison with previous periods.

One of the initiatives implemented that was better received by the school community, despite not being initially planned in the Action Plan, was the placement of a water dispenser or fountain at the entrance to the HEI's premises, in addition to the distribution of personalized bottles/cans with the institution's corporate image, which makes it possible to avoid buying water in disposable containers, drastically reducing the production of PET bottle waste, in addition to providing savings for its users.

Registo Mensal de consumos:

água

eletricidade

gás

1	Data: 27/02/2024	Registo (m³): 11454,00	Nome do contador: Geral	+
2	Data: 29/03/2024	Registo (m³): 11512,00	Nome do contador: Geral	+ -
3	Data: 29/04/2024	Registo (m³): 11548,00	Nome do contador: Geral	+ -
4	Data: 23/05/2024	Registo (m³): 11585,00	Nome do contador: Geral	+ -
5	Data: 17/06/2024	Registo (m³): 11614,00	Nome do contador: Geral	+ -

Fig. 18 Monitoring HEI Water Consumption
Source: Eco Schools Platform, 2024



Fig. 19 Water Dispenser or Fountain Placed at the Entrance to HEI Facilities
Own elaboration

Due to scheduling issues with the entity responsible for water and wastewater treatment, it had not yet been possible to carry out the planned visit to this type of facility.

The results of this study highlight the proactive role of the HEI in promoting an institutional culture of sustainability, as well as the potential of the Eco Schools Program in Environmental Education, and underline the urgent need to hold training sessions with the majority of participants on the various themes of Environmental Auditing, albeit with actions particularly aimed at the various types of stakeholders, to ensure the involvement and commitment of all of them in the quest to achieve the goals of the SDGs - Agenda 2030.

The Eco Schools Program is a powerful pedagogical response to developing the SDGs, especially with a view to quality education for and by all (SDG 4).

Conclusions and Future Work

The results obtained in this research are fundamental to understanding the HEI's environmental situation, as well as the attitudes and behaviours of the respondents in the field of environmental sustainability in general and the issue of water in particular.

In addition, this work has helped the HEI to initiate informal training sessions which reveal the importance and effectiveness of strategic educational actions aimed at changing practices in the field of environmental sustainability through Environmental Audit.

This case study has highlighted the vital role of diagnosing and mapping the problems to be solved at the HEI, leveraging the definition of the school's priority activities or areas of intervention and providing data to verify the progress made with the three types of target audiences involved in this educational project.

Although the National Institute of Statistics publication "Sustainable Development Goals - Agenda 2030. Indicators for Portugal: 2015-2022" indicates that SDG 4 is showing a favourable evolution in Portugal, this research has revealed the need to continue strengthening the commitment of the 2030 Agenda, through actions in the school context, about each of the SDGs.

The Eco Schools Program has shown that all the actions carried out in the field of environmental education are crucial to maintaining and improving the environment for the common good of humanity and the planet.

In future work, it will be essential to continue monitoring indicators and carry out the reflection/evaluation stage after the implementation of each action set out in the Action Plan, as well as the activities underlying the other steps of the Eco Schools Program methodology.

It is considered that the strategic work that the HEI's Eco-Schools Council will carry out in the next academic year, based on the analysis of the monitoring and evaluation of the results obtained this year, as well as the new application of the Environmental Audit questionnaire, followed by the preparation and implementation of another Action Plan and the respective evaluation of results, will be fundamental for assessing the evolution of the HEI's environmental situation in two consecutive academic years. Carrying out a new diagnosis of the context, among other actions, will make it possible to start new action-research cycles every year, interspersed in time, corresponding to another academic year, with a view to training and educating those who stay or come to the HEI, whether to work or study, in the area of sustainability.

Taking Agenda 21's maxim "Think globally, act locally" as a compass, it was concluded that it is crucial to implement contextualized teaching practices to maximize this effect.

Finally, according to preliminary data resulting from the implementation of actions under the Eco-Schools Action Plan mentioned above (raising community awareness of good water management practices, putting up awareness-raising signs, disseminating knowledge and deepening wastewater treatment processes while monitoring water consumption with the aim of effective resource management), the HEI considers that they suggest that the desired effects on environmental improvement and change are already being produced.

References

- Akkermans, H., Van Oppen, W., Vos, B., & X. J. Ou, C. (2021). Reversing a relationship spiral: From vicious to virtuous cycles in IT outsourcing. *Information Systems Journal*, 31(2), 231–267. <https://doi.org/10.1111/isj.12309>
- Alea, L. A., Fabrea, M. F., Roldan, R. D. A., & Farooqi, A. Z. (2020). Teachers' Covid-19 Awareness, Distance Learning Education Experiences and Perceptions towards Institutional Readiness and Challenges. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(6), 127–144. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.6.8>
- Banik, D., & Lin, K. (2019). Business and morals: Corporate strategies for sustainable development in China. *Business and Politics*, 21(4), 514–539. <https://doi.org/10.1017/bap.2019.26>
- Bautista, A. P., Bleza, D. G., Buhain, C. B., & Balibrea, D. M. (2021). School Support Received and the Challenges Encountered in Distance Learning Education by Filipino Teachers during the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(6), 360–385. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.6.19>
- Bugallo-Rodríguez, A., & Vega-Marcote, P. (2020). Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1351–1366. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0049>
- Caglic, I., Povalej Brzan, P., Warren, A. Y., Bratt, O., Shah, N., & Barrett, T. (2019). Defining the incremental value of 3D T2-weighted imaging in the assessment of prostate cancer extracapsular extension. *European Radiology*, 29(10), 5488–5497. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06070-6>
- Chen, C., Weyland, S., Fritsch, J., Woll, A., Niessner, C., Burchartz, A., Schmidt, S. C. E., & Jekauc, D. (2021). A Short Version of the Physical Activity Enjoyment Scale: Development and Psychometric Properties. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11035. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111035>
- Cornish, F., Breton, N., Moreno-Tabarez, U., Delgado, J., Rua, M., de-Graft Aikins, A., & Hodgetts, D. (2023). Participatory action research. *Nature Reviews Methods Primers*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.1038/s43586-023-00214-1>
- Doyle, L., McCabe, C., Keogh, B., Brady, A., & McCann, M. (2020). An overview of the qualitative descriptive design within nursing research. *Journal of Research in Nursing*, 25(5), 443–455. <https://doi.org/10.1177/1744987119880234>
- Doz, E., Cuder, A., Caputi, M., Pellizzoni, S., & Passolunghi, M. C. (2023). Distance learning environment: Perspective of Italian primary and secondary teachers during COVID-19 pandemic. *Learning Environments Research*, 26(2), 555–571. <https://doi.org/10.1007/s10984-022-09451-9>
- Ekionea, J.-P. B., & Fillion, G. (2021). Assessing KM Capabilities in two African Healthcare Organizations: Case Study. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 18(3), 392–406. <https://doi.org/10.34190/ejkm.18.3.2135>

- Fallah Shayan, N., Mohabbati-Kalejahi, N., Alavi, S., & Zahed, M. A. (2022). Sustainable Development Goals (SDGs) as a Framework for Corporate Social Responsibility (CSR). *Sustainability*, 14(3), 1222. <https://doi.org/10.3390/su14031222>
- Fine, M., & Torre, M. E. (2019). Critical Participatory Action Research: A Feminist Project for Validity and Solidarity. *Psychology of Women Quarterly*, 43(4), 433–444. <https://doi.org/10.1177/0361684319865255>
- Gaillard, H. (2022). Managing religion at work: A necessary distinction between words and deeds. A multiple case study of the postures facing religious expression in French organizations. *Employee Relations: The International Journal*, 44(4), 744–763. <https://doi.org/10.1108/ER-02-2021-0053>
- Gardner, C. J., Thierry, A., Rowlandson, W., & Steinberger, J. K. (2021). From Publications to Public Actions: The Role of Universities in Facilitating Academic Advocacy and Activism in the Climate and Ecological Emergency. *Frontiers in Sustainability*, 2, 679019. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.679019>
- Giesenbauer, B., & Müller-Christ, G. (2020). University 4.0: Promoting the Transformation of Higher Education Institutions toward Sustainable Development. *Sustainability*, 12(8), 3371. <https://doi.org/10.3390/su12083371>
- Hendricks, S., Till, K., Den Hollander, S., Savage, T. N., Roberts, S. P., Tierney, G., Burger, N., Kerr, H., Kemp, S., Cross, M., Patricios, J., McKune, A. J., Bennet, M., Rock, A., Stokes, K. A., Ross, A., Readhead, C., Quarrie, K. L., Tucker, R., & Jones, B. (2020). Consensus on a video analysis framework of descriptors and definitions by the Rugby Union Video Analysis Consensus group. *British Journal of Sports Medicine*, 54(10), 566–572. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101293>
- Kartimi, K., Gloria, R. Y., & Anugrah, I. R. (2021). Chemistry Online Distance Learning during the Covid-19 Outbreak: Do TPACK and Teachers' Attitude Matter? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 228–240. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.28468>
- Khan, I. U., Idris, M., & Khan, A. U. (2020). An Investigation of the Factors Affecting Institutional Performance: Evidence from Higher Education Institutions. In *FWU Journal of Social Sciences* (Vol. 14, Issue 3, pp. 131–144). <https://doi.org/10.51709/fw1272j/fall2020/10>
- Kocot, M., Kwasek, A., Mathea, G., Kandefer, K., & Soboń, D. (2024). Students' Expectations Regarding the Achievement of Educational Outcomes in Terms of Knowledge, Practical Skills, and Social Competencies as Determinants of Sustainable Education. *Sustainability*, 16(3), 1263. <https://doi.org/10.3390/su16031263>
- Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A., & Azapagic, A. (2019). Building a business case for implementation of a circular economy in higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*, 220, 553–567. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.045>
- Mishall, P. L., Meguid, E. M. A., Khalil, M. K., & Lee, L. M. J. (2022). Transition to Effective Online Anatomical Sciences Teaching and Assessments in the Pandemic Era of COVID-19 Should be Evidence-Based. *Medical Science Educator*, 32(1), 247–254. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01435-3>
- Molenaar, L., Hierink, F., Brun, M., Monet, J.-P., & Ray, N. (2023). Travel scenario workshops for geographical accessibility modeling of health services: A transdisciplinary evaluation study. *Frontiers in Public Health*, 10, 1051522. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1051522>
- Omodan, B. I., & Dastile, N. P. (2023). Analysis of Participatory Action Research as a Decolonial Research Methodology. *Social Sciences*, 12(9), 507. <https://doi.org/10.3390/socsci12090507>
- Rasool, S. F., Wang, M., Zhang, Y., & Samma, M. (2020). Sustainable Work Performance: The Roles of Workplace Violence and Occupational Stress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 912. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030912>

Rhee, C., Jones, T. M., Hamad, Y., Pande, A., Varon, J., O'Brien, C., Anderson, D. J., Warren, D. K., Dantes, R. B., Epstein, L., Klompas, M., & for the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Prevention Epicenters Program. (2019). Prevalence, Underlying Causes, and Preventability of Sepsis-Associated Mortality in US Acute Care Hospitals. *JAMA Network Open*, 2(2), e187571. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.7571>

Satapathy, J., & Paltasingh, T. (2022). CSR practices and Sustainable Development Goals: Exploring the connections in Indian context. *Business and Society Review*, 127(3), 617–637. <https://doi.org/10.1111/basr.12285>

Sen, G., Chau, H.-W., Tariq, M. A. U. R., Muttill, N., & Ng, A. W. M. (2021). Achieving Sustainability and Carbon Neutrality in Higher Education Institutions: A Review. *Sustainability*, 14(1), 222. <https://doi.org/10.3390/su14010222>

Sepasi, S., Braendle, U., & Rahdari, A. H. (2019). Comprehensive sustainability reporting in higher education institutions. *Social Responsibility Journal*, 15(2), 155–170. <https://doi.org/10.1108/SRJ-01-2018-0009>

Van Gend, T., & Zuiderwijk, A. (2023). Open research data: A case study into institutional and infrastructural arrangements to stimulate open research data sharing and reuse. *Journal of Librarianship and Information Science*, 55(3), 782–797. <https://doi.org/10.1177/09610006221101200>

Varela, M., Lopes, P., & Rodrigues, R. (2021). Rigour in the Management Case Study Method: A Study on Master's Dissertations. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 19(1), pp1–13. <https://doi.org/10.34190/ejbrm.19.1.2072>

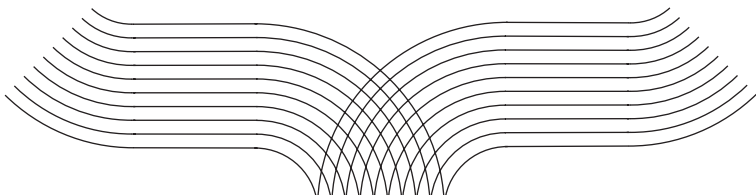
Waterlander, W. E., Luna Pinzon, A., Verhoeff, A., Den Hertog, K., Altenburg, T., Dijkstra, C., Halberstadt, J., Hermans, R., Renders, C., Seidell, J., Singh, A., Anselma, M., Busch, V., Emke, H., Van Den Eynde, E., Van Houtum, L., Nusselder, W. J., Overman, M., Van De Vlasakker, S., ... Stronks, K. (2020). A System Dynamics and Participatory Action Research Approach to Promote Healthy Living and a Healthy Weight among 10–14-Year-Old Adolescents in Amsterdam: The LIKE Programme. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 4928. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144928>

Declaration of conflicts of interest

The authors have declared no potential conflicts of interest for the research, authorship and/or publication of this article.

Funding

This work is funded by National Funds through FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., under project Ref^a UIDB/00681/2020. In addition, we would like to thank the CERNAS Research Center and the Polytechnic Institute of Viseu for their support.



Actas de congresos

Últimas publicacións na colección

Investigacións en Comunicación: Actas das X xornadas de doutorandos/as en Comunicación (2024)

Ana M^a Amorós Pons & Beatriz M^a Rodríguez Rodríguez

Investigacións en Comunicación: Actas das IX xornadas de doutorandos/as en Comunicación (2023)

Marta García González & Ana Pereira Rodríguez

Investigacións en Comunicación: Actas das VIII xornadas de doutorandos/as en Comunicación (2022)

Joan Miquel-Vergés e Ana Pereira Rodríguez

Investigacións en Comunicación: Actas das VII xornadas de doutorandos/as en Comunicación (2021)

Pilar García Soidán

Investigacións en Comunicación: Actas das VI xornadas de doutorandos/as en Comunicación (2020)

Marta García González



Actas El agua como recurso sostenible

Ciencia, empresa y bienestar

El agua constituye un recurso universal de primera necesidad, de importancia mundial, cuyo conocimiento, gestión y uso pueden y deben ser abordados desde una perspectiva global necesariamente multidisciplinar

Esta publicación presenta un carácter multidisciplinar, abordando aspectos específicos relacionados con la temática del agua, tales como el patrimonio hídrico, su gestión en empresas y turismo, incluyendo aspectos como la sostenibilidad hídrica, el patrimonio y el termalismo. Además, se

explorarán aspectos vinculados a la economía circular, la responsabilidad social y los objetivos de desarrollo sostenible en el contexto del recurso hídrico.

Dentro de la temática general sobre el agua, esta publicación propone analizar diferentes líneas de estudio, exponiendo de forma diferenciada resultados o modelos de investigación que sigan áreas de conocimiento como, la actividad turística y el agua, la gestión termal, la economía circular y la empresa

Servizo de Publicacións

Universidade de Vigo

