

HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS:

Perspectivas
Teóricas,
Metodológicas
e de
Investigação

Luis Fernando González-Beltrán
(organizador)



EDITORA
ARTEMIS
2024

VOL VII

HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS:

Perspectivas
Teóricas,
Metodológicas
e de
Investigação

Luis Fernando González-Beltrán
(organizador)



EDITORA
ARTEMIS
2024

VOL VII



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Luis Fernando González-Beltrán
Imagem da Capa	Bruna Bejarano, Arquivo Pessoal
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*



Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, *Universidad del Pais Vasco, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – *Universidad de Oviedo, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

H918 Humanidades e ciências sociais [livro eletrônico] : perspectivas teóricas, metodológicas e de investigação: vol. VII / Organizador Luis Fernando González-Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-37-6

DOI 10.37572/EdArt_281124376

1. Ciências sociais. 2. Humanidades. I. González-Beltrán, Luis Fernando.

CDD 300.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Este séptimo volumen de la colección *Humanidades y Ciencias Sociales: Perspectivas Teóricas, Metodológicas y de Investigación* reúne una serie de estudios multidisciplinarios que reflejan la constante evolución de los problemas contemporáneos en diversas áreas del conocimiento. Los artículos aquí presentados fueron seleccionados a partir de un análisis cuidadoso de sus contribuciones innovadoras, que van desde desafíos globales, como la gobernanza climática y la seguridad alimentaria, hasta temas profundamente arraigados en las prácticas culturales y sociales, como las dinámicas del pensamiento crítico en la educación y los nuevos enfoques en la traducción y la literatura.

La diversidad temática y metodológica de los trabajos refleja la riqueza y complejidad de las humanidades y las ciencias sociales en el mundo contemporáneo. La primera sección: Lingüística, Cultura e Historia, con tres capítulos, explora aspectos históricos e ideológicos, como la interpretación de referentes culturales del folclor: los cambios en los modelos educativos en México; así como el debate lingüístico en la inclusión social.

La siguiente sección: Acción Participativa, Promoción Social e Innovación, que incluye dos capítulos, se centra en las prácticas concretas de desarrollo social e innovación organizacional, como es el caso de los proyectos integradores en educación; y el uso de Metodologías transdisciplinarias para la identidad organizacional.

En la sección Procesos Educativos: Universitarios, Escuelas Rurales y Educación para la salud, tenemos cinco capítulos, donde se muestra cómo esta colección no solo presenta variadas perspectivas teóricas y metodológicas, sino que también destaca la relevancia de las ciencias sociales y las humanidades para la construcción de una sociedad más consciente, crítica e inclusiva, al proponer, primero, un nuevo enfoque, más interdisciplinario e interactivo, de la formación jurídica; al proponer en segundo lugar, a la Universidad como promotora de una pedagogía para el pensamiento crítico; tercero, proponiendo la escuela rural como foco para fomentar una nutrición adecuada; a continuación, proponiendo también las prácticas de investigación como factor clave en la innovación y la solución de problemas en la instrucción primaria; y finalmente, considerando los programas educativos como un elemento fundamental en la calidad de vida de pacientes terminales.

La interconexión entre la teoría y la práctica impregna este volumen, demostrando cómo las ciencias sociales y las humanidades no solo producen conocimiento, sino que también contribuyen directamente a la solución de problemas sociales apremiantes, como se muestra en las siguientes secciones. En nuestra cuarta sección: Administraciones

Públicas, Auditorías Municipales y Responsabilidad Legal, con tres capítulos, los temas versan sobre los nuevos sistemas contables; los cambios de revisiones fiscales en los municipios; y las responsabilidades legales en el ámbito de la salud.

También con tres capítulos, la sección: Empresas: Desafíos y Vinculación con la Academia, inicia con la evaluación de empresas exportadoras del sector agropecuario; sigue con la formalización de las pequeñas empresas como factor que promueve su crecimiento y su éxito; y termina con la colaboración Unidad Académica y Empresa.

Además, el libro también aporta una reflexión sobre temas emergentes, como el impacto de las tecnologías, con los tres capítulos de la última sección: Tecnología para todos los usos: Ambiente, Supervisión y Terrorismo. Aquí se demuestra que las nuevas tecnologías tienen la propiedad de ser ubicuas, se pueden desarrollar con una meta particular, pero su uso se extiende a todas las esferas de actuación humana, desde la adaptación al cambio climático, la implementación de políticas públicas efectivas y la promoción de la sostenibilidad ambiental y social; pasando por el uso de drones en la preservación del patrimonio arquitectónico, ofreciendo mayor seguridad a los monumentos y también a los trabajadores de ese sector; hasta el uso de contranarrativas en la lucha contra el terrorismo, que también ataca, y es atacado, con el uso de drones.

Al abordar temas como la identidad, la seguridad, la política ambiental y la educación, los artículos contribuyen a una comprensión más profunda y compleja de las dinámicas sociales y culturales que nos rodean. Invitamos a los lectores a explorar las reflexiones y propuestas presentadas en este volumen, que sin duda enriquecerán el debate académico y ampliarán las fronteras del conocimiento en las áreas de las humanidades y las ciencias sociales.

Dr. Luis Fernando González Beltrán
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

SUMÁRIO

LINGÜÍSTICA, CULTURA E HISTORIA

CAPÍTULO 1..... 1

SECONDARY TEXT: AUTHOR'S CONCEPTION AND TRANSLATOR'S INDIVIDUALITY

Galina Gumovskaya

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243761

CAPÍTULO 2..... 14

PRINCIPIOS IDEOLÓGICOS DE LOS MODELOS EDUCATIVOS DURANTE 100 AÑOS DE HISTORIA EN MÉXICO

Fernando Hernández López

Dulce María de los Ángeles Hernández Condado

Fernando Flores Vázquez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243762

CAPÍTULO 3.....24

PARADOXES AND LEARNING WITH PORTUGUESE SAYINGS: A DEBATE OF CULTURE, KNOWLEDGE, AND A WAY TO EDUCATION AND INTEGRATION OF MIGRANTS IN PORTUGAL

Isabel Marçano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243763

ACCIÓN PARTICIPATIVA, PROMOCIÓN SOCIAL E INNOVACIÓN

CAPÍTULO 4..... 36

PROYECTOS INTEGRADORES: UNA HERRAMIENTA EFECTIVA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE PROMOCIÓN SOCIAL

Mariuxi Palacios Cedeño

Yanelis Ramos Alfonso

Janina Pincay

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243764

CAPÍTULO 5.....47

SIGNOS DISTINTIVOS: ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA IDENTIDAD ORGANIZACIONAL Y LOS ÍNDICES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

Diana Marcela Burgos-Duarte

Hugo Alberto Martínez-Jaramillo

Jennifer Vega-Barbosa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243765

PROCESOS EDUCATIVOS: UNIVERSITARIOS, ESCUELAS RURALES Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD

CAPÍTULO 6..... 69

IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA FILOSOFÍA DEL DERECHO, DENTRO DEL ÁREA DE FORMACIÓN GENERAL Y JURÍDICA

Gabriela Noemi Elgul

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243766

CAPÍTULO 7..... 85

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE HONDURAS: UN ANÁLISIS DESDE LA MEDICIÓN Y LO PEDAGÓGICO

Ángel Guillermo-Alvarado

Lourdes Melissa Rodríguez-Aguilar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243767

CAPÍTULO 8.....102

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EDUCACIÓN PRIMARIA: ESTUDIO DE CASO EN LA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN, JUNÍN

Marco Antonio Bazalar Hoces

Antonia del Rosario Sánchez Gonzales

Ronald Condori Crisóstomo

Raúl Eleazar Arias Sánchez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243768

CAPÍTULO 9..... 113

SEGURIDAD ALIMENTARIA UN DESAFÍO PARA LA ESCUELA RURAL DEL CARIBE COLOMBIANO

Richar Simanca-Fontalvo
Sonia Aguirre Forero
Nelson Piraneque Gambasica

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811243769

CAPÍTULO 10..... 130

A EXPERIÊNCIA DE DOR NO DOENTE ONCOLÓGICO COM DOENÇA AVANÇADA

Isabel Maria Tarico Bico
Susana Maria Sobral Mendonça
José Manuel Afonso Moreira
Maria Dulce Damas Cruz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437610

ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, AUDITORÍAS MUNICIPALES Y RESPONSABILIDAD LEGAL

CAPÍTULO 11..... 140

O DESAFIO DA ADOÇÃO DO SISTEMA DE NORMALIZAÇÃO CONTABILÍSTICA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Maria da Conceição da Costa Marques

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437611

CAPÍTULO 12 166

DETERMINANTES DA OPINIÃO MODIFICADA DO REVISOR OFICIAL DE CONTAS NOS MUNICÍPIOS PORTUGUESES DE MÉDIA E GRANDE DIMENSÃO: ANOS DE 2019 E 2020

Romeu de Oliveira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437612

CAPÍTULO 13.....193

THE LEGAL RESPONSIBILITY OF THE MEDICAL CIENCE STUDENT

Marco Antonio Sigüenza Pacheco
Juan Diego Sigüenza Rojas

María Belén Sigüenza Pacheco
Johnny Esteban Arias Parra
Janeth Esperanza Toalongo Salto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437613

EMPRESAS: DESAFÍOS Y VINCULACIÓN CON LA ACADEMIA

CAPÍTULO 14.....205

EVALUACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DEL SECTOR AGROPECUARIO EN CÓRDOBA: ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN, CATEGORIZACIÓN Y PRODUCTOS LÍDERES EN 2022 Y 2023

Carlos Alfonso Márquez Ángel
María Luisa Vidal Guerra
Valentina Mestra Paez
Gerardo Robles Jurado
Maria Rojas Gomez
Nelson Andres Figueroa Mendoza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437614

CAPÍTULO 15.....219

LA FORMALIZACIÓN DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Marina Elizabeth Salazar Herrera
Blanca Estela Grajales Briscón
Dora Emilia Aguirre Bautista
Adrián de Jesús Ruiz Cuevas
María Olivia Castro
Susana Sánchez Solís
Arturo Rivera López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437615

CAPÍTULO 16.....229

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN DEL TUTOR EN LA VINCULACIÓN, COMO PARTE DEL MODELO DE INTEGRACIÓN SOCIAL DEL I.P.N.

Alma Lucía Hernández Vera
Alicia Sánchez Jaimes
Oralia Martínez Salgado

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437616

CAPÍTULO 17 237

GOBERNANZA CLIMATICA: ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL EN LA LEY DE PRESUPUESTOS MINIMOS 27.520 EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Gustavo Gonzalez Acosta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437617

CAPÍTULO 18 256

EMPLEO DE AERONAVES NO TRIPULADAS (DRONES) PARA LA INSPECCIÓN DE CONSTRUCCIONES CIVILES ROMANAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS ANTIGUAS

Rubén Rodríguez Elizalde

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437618

CAPÍTULO 19 292

USO DE LA CONTRANARRATIVA EN INTERNET EN LA LUCHA CONTRA EL YIHADISMO

Carmelo Jesús Aguilera Galindo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112437619

SOBRE O ORGANIZADOR..... 299

ÍNDICE REMISSIVO 300

CAPÍTULO 18

EMPLEO DE AERONAVES NO TRIPULADAS (DRONES) PARA LA INSPECCIÓN DE CONSTRUCCIONES CIVILES ROMANAS Y DEMÁS ESTRUCTURAS ANTIGUAS

Data de submissão: 28/10/2024

Data de aceite: 11/11/2024

Rubén Rodríguez Elizalde

Doctor en Arquitectura y Patrimonio
Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
Rambla del Poblenou, 156, 08018
Barcelona, España
<https://orcid.org/0000-0003-3314-5129>

RESUMEN: El empleo de aeronaves no tripuladas (RPAS), comúnmente conocidas como drones, ha aumentado significativamente en los últimos años, encontrando aplicaciones múltiples y variadas. Entre estas aplicaciones se incluyen las inspecciones de elementos del patrimonio arquitectónico, edificaciones singulares y construcciones antiguas. Este artículo surge a partir de varias inspecciones rutinarias realizadas de manera experimental sobre distintos elementos patrimoniales, así como de dos inspecciones principales detalladas, llevadas a cabo en el Puente Romano de Alcántara, en Extremadura (España), y en un tramo del Acueducto de Segovia, ambas también con fines experimentales. Gracias a estas inspecciones y a la información recopilada, se podrá evaluar si el dron puede ser una herramienta eficaz para realizar trabajos que actualmente

requieren personal especializado, el transporte e instalación de equipos voluminosos, y una alta inversión de tiempo y dinero, especialmente en la planificación meticulosa de dichas labores. Asimismo, se hace un énfasis especial en la seguridad y la reducción de riesgos: seguridad y reducción de riesgos tanto para el monumento a inspeccionar como para la salud y seguridad de los trabajadores que actualmente realizan estas tareas.

PALABRAS CLAVE: Drones. Patrimonio. Puente Romano. Inspección. Conservación del Patrimonio.

USE OF UNMANNED AIRCRAFT (DRONES) FOR THE INSPECTION OF ROMAN CIVIL CONSTRUCTIONS AND OTHER ANCIENT STRUCTURES

ABSTRACT: The utilization of remotely piloted aircraft systems (RPAS), commonly known as drones, has significantly expanded in recent years, encompassing a wide array of applications. These applications include the inspection of historical heritage elements, unique constructions, and ancient or delicate structures. This article originates from a series of routine inspections and two detailed examinations of significant monuments—the Alcántara Roman Bridge and a section of the Segovia Aqueduct—conducted solely for experimental purposes. The completion of these inspections and the information gathered from them will allow for the evaluation

of whether drones can be used as an effective tool to perform tasks that currently require skilled personnel, the transportation and installation of bulky auxiliary equipment, and a considerable investment of time and money, particularly in meticulous work planning. Furthermore, there is a strong emphasis on safety and risk reduction: ensuring the safety of the monuments being inspected and minimizing risks to the health and safety of the workers who currently perform these tasks.

KEYWORDS: Drones. Heritage. Roman Bridge. Inspection. Heritage preservation.

USO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS (DRONES) PARA INSPEÇÃO DE CONSTRUÇÕES CIVIS ROMANAS E OUTRAS ESTRUTURAS ANTIGAS

RESUMO: O uso de aeronaves não tripuladas (RPAS), mais conhecidas como drones, se estendeu ao longo dos últimos anos com aplicações múltiplas e muito diversas, entre os quais estão as inspeções de elementos de patrimônio arquitetônico, construções singulares e estruturas antigas o delicado. O presente artigo contém precisamente várias inspeções rotineiras, levadas ao cabo de forma experimental sobre elementos patrimoniais diversos, e das inspeções principais detalhadas, acometidas sobre a Ponte Romana de Alcántara (situada na Extremadura, Espanha) e sobre um bonde do Aqueduto de Segóvia. (também localizado na Espanha), ambos também com muitas puramente experimentais. Com a realização de todas elas e a informação obtida, você poderá valorizar se a aeronave poderá servir como ferramenta de qualidade para a realização dos trabalhos que atualmente são levados a cabo com pessoal qualificado, o transporte e a instalação de aparelhos médios auxiliares e um alta inversão econômica e de tempo, especialmente no planejamento cuidadoso dos trabalhos. Do mesmo modo, se inclui de forma muito especial na segurança e na redução de riscos: segurança e redução de riscos para o monumento a inspecionar, e redução de riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores que atualmente desempenham tais labores.

PALAVRAS-CHAVE: Drones. Patrimônio. Ponte Romana. Inspeção. Preservação do Patrimônio.

1 INTRODUCCIÓN

La inspección estructural es, desde el inicio, una operación esencial en el campo de la conservación de cualquier construcción, habiéndose aplicado particularmente, y desde un primer momento, al ámbito estructural. En esencia, se basa en el chequeo, en la caracterización y en la monitorización de la construcción en su conjunto, así como de cada uno de los distintos elementos que conforman la misma, pudiendo ir acompañada, según el tipo y alcance de inspección que se acometa, de ensayos que permitan complementar el diagnóstico realizado mediante la inspección visual (Rodríguez Elizalde, 2022c; Rodríguez Elizalde 2024).

2 MARCO TEÓRICO

Los distintos tipos de inspección fueron recogidos en las diversas guías desarrolladas por el Ministerio de Fomento para la realización de inspecciones de las obras de paso de la red de carreteras (VVAA, 2009; VVAA, 2012). Así, se distingue entre:

- Inspección rutinaria. Se trata de una inspección básica efectuada por personal no especializado, generalmente personal encargado del mantenimiento. La Guía (VVAA, 2009) señala que se realizan en todas las obras de paso iguales o superiores a 1,00 m de luz. Su objetivo es hacer un buen seguimiento del estado de las estructuras, para detectar lo antes posible fallos aparentes, que podrían originar importantes gastos de conservación o, si no son corregidos a tiempo, de reparación.
- Inspección principal. Se trata de una inspección más profunda que la rutinaria, pero que sigue siendo esencialmente visual. Debe de incluir un examen de todos los elementos de la obra de paso que sean visibles. Por ello, en muchos casos exigirá la utilización de medios auxiliares que hagan posible tal observación. La necesidad de emplear esos medios extraordinarios de acceso (Figura 1) subdivide las inspecciones principales en dos categorías (VVAA, 2012):
 - Inspección principal general, que consiste en una observación visual detallada de todos los elementos visibles que constituyen el puente sin necesidad de medios de acceso extraordinarios: basta con utilizar elementos auxiliares sencillos.
 - Inspección principal detallada, en la que es imprescindible el uso de medios de acceso extraordinarios que garanticen la posibilidad de inspección de todas las partes visibles.
- Inspección especial. Este tipo de inspección, a diferencia del resto, no se ha de realizar sistemáticamente; surge, por regla general, como consecuencia de los daños detectados en una inspección principal o, excepcionalmente, a consecuencia de una situación singular. En estas inspecciones, además de la realización de un examen visual, se necesitan ensayos y mediciones complementarios, con técnicas y equipos especiales. Este nivel de reconocimiento requiere siempre de un plan previo a la inspección, detallando y valorando los aspectos a estudiar, así como las técnicas y medios a emplear.

El anterior criterio de clasificación se ha hecho extensivo a más ámbitos que los de las estructuras de carreteras (Boletín Oficial del Estado, 2005; ADIF 2020a; ADIF 2020b), de ahí que se haya decidido exponer aquí como punto de partida.

Por otro lado, hace unos años surgió el concepto de aeronave carente de piloto a bordo o de vehículo aéreo no tripulado; se trata de aeronaves que pueden ser controladas por el piloto de forma remota o bien programarse y ser completamente autónomas. La incorporación de ciertos accesorios a estos equipos, como pueden ser las cámaras de grabación o de captación de imágenes de alta resolución, y el desarrollo de una microtecnología cada vez más precisa y asequible (Cuerno Rejado *et al.*, 2015) abrió la puerta hace ya tiempo a la posibilidad de incorporar los drones para la realización de este tipo de inspecciones.

Durante los últimos años, en el campo de la ingeniería civil se han realizado multitud de avances y llevado a cabo una notable cantidad de inspecciones enmarcadas en la clasificación anterior, empleando drones (Rodríguez Elizalde, 2022b; Rodríguez Elizalde, 2023); los resultados han sido muy satisfactorios, pues en muchos casos se ha logrado un trabajo más económico, rápido y seguro (Rodríguez Elizalde, 2022a), de ahí que se plantee la posible aplicación de esta herramienta al ámbito de la inspección del patrimonio (Figura 2).

Partiendo de la base de que la inspección de cualquier construcción resulta esencial, al permitir obtener los datos necesarios para conocer, en cada momento, su estado funcional, resistente y estético, el presente artículo tiene como objetivo principal comprobar la aplicabilidad de los drones para la realización de estas inspecciones en el ámbito patrimonial.

La experiencia del autor y el análisis de dos inspecciones principales detalladas (Rodríguez Elizalde, 2022c; Rodríguez Elizalde 2024), llevadas a cabo por el mismo sobre dos monumentos de ingeniería romana de gran celebridad, como son el Puente de Alcántara y el Acueducto de Segovia, servirá de base para verificar el cumplimiento del objetivo aquí establecido.

Figura 1: Inspección del tablero de un viaducto que salva la Autovía de las Rías Bajas (A – 52), a la altura del municipio de A Gudiña, en la provincia de Ourense, en España (fotografía del autor).



Figura 2: Drone cuadricóptero aproximándose para una inspección al Ponte da Chanca, viaducto ferroviario en la ciudad de Lugo, en España, que el 20 de diciembre de 2021 cumplió 150 años (fotografía del autor).



3 METODOLOGÍA

Ha habido ya incursiones y estudios en diversos ámbitos de aplicación del uso de drones al campo de la conservación de patrimonio, destacando especialmente el uso de estos equipos para la realización de vuelos fotogramétricos que permitan realizar posteriores modelados y reconstrucciones (Domínguez Torrado *et al.*, 2015).

Muchos y muy diversos son los tipos de drones de que se dispone en la actualidad (Hernández Correas *et al.*, 2019), por lo que es importante conocer en cada caso el tipo de aeronave más adecuada para cada situación, y particularmente a la actuación que aquí se analiza. De entre todos los criterios de clasificación, el más interesante al efecto es el que atiende a la forma de sustentación del equipo en el aire. De esta manera, se distingue entre drones de ala fija y drones de ala rotatoria (Oñate Mora *et al.*, 2015). Es indudable que el dron de ala fija tiene grandes ventajas que le hacen idóneo para multitud de aplicaciones, pero su incapacidad para realizar un despegue vertical y mantener una posición estable en el aire no le hace apto para la inspección de una construcción antigua, a menos que se pretenda realizar una toma de imágenes de superficies extensas, lo que es muy poco frecuente. Por ello, el tipo de dron utilizado para los trabajos aquí contemplados suele ser un dron de ala rotatoria, y más concretamente un multirrotor (Figura 2): son drones de múltiples hélices (siempre pares) que realizan el despegue en vertical y que tienen, además, la capacidad de girar sobre sí mismos, lo que les hace idóneos para realizar trabajos verticales y mantener una posición determinada fija en suspensión en el aire, para así permitir la realización de un análisis preciso.

Un buen ejemplo de ello se recoge a continuación (Figura 3), donde se puede observar un dron de cuatro hélices que analiza en suspensión un punto en la Porta de San Pedro ou Toledana de la Muralla de Lugo. El equipo incorporaba una cámara de alta resolución con zoom y permitió la captación de las imágenes que se recogen más adelante (Figura 4 y Figura 5).

Figura 3: Vuelo de un dron cuadricóptero durante la inspección de un punto singular de la Muralla de Lugo, concretamente en la Porta de San Pedro ou Toledana (fotografía del autor).



Figura 4: Imagen tomada por el drone durante la inspección de la Muralla de Lugo recogida en la Figura 3, que permitió observar la vegetación medrada sobre la fábrica y el deterioro del material pétreo a través de las costras de color negro y la eflorescencia observable en la parte superior izquierda (fotografía del autor).



Figura 5: Imagen tomada por el drone durante la inspección de la Muralla de Lugo recogida en la Figura 3, que permitió observar la vegetación medrada sobre la fábrica y el deterioro del material pétreo (fotografía del autor).



Se decidió volar el dron en este punto por su gran interés a nivel histórico y arqueológico, y también a nivel ingenieril y patológico. Efectivamente, la Porta de San Pedro es, de las diez puertas que actualmente permiten el tránsito intra – extra muros por la Muralla, una de las cinco tradicionales romanas (Alcorta Irastoza, 2008). El granito constitutivo del monumento presenta, en este lugar concreto, ciertos deterioros como consecuencia de la sinergia de acciones de naturaleza diversa, fundamentalmente química y biológica. Así, se puede observar la conformación de diversas costras negras, especialmente en los elementos ornamentales (Figura 4), presuntamente ligadas a la acción de agentes contaminantes (particularmente compuestos de azufre). Junto a estas costras, se observa una abundante presencia de biocolonias (plantas), que han crecido enraizando en las juntas que se disponen entre los sillares, especialmente en las juntas de puntos angulares (Figura 5), que entran en retroalimentación con los fenómenos de humedad, eflorescencias y agua de escorrentía, tal y como reflejan ciertas manchas observadas (por ejemplo, la mancha recogida en la parte superior izquierda de la Figura 4).

En este sentido, no conviene olvidar que las costras y, en mucha mayor medida, las eflorescencias son manifestaciones resultantes de la cristalización de sales, que se suelen aglutinar alrededor de puntos donde se produce una elevada concentración de humedad; esta anomalía se desencadena al cristalizar las sales solubles presentes en disolución en el sistema poroso de la fábrica (García de Miguel, 2009).

En principio, los daños anteriormente recogidos no son daños de índole estructural, sino daños relacionados con la durabilidad de los materiales en la construcción. Dicho de otra forma, no son lesiones que afectan a la integridad del monumento a corto plazo, pero que sí pueden derivar en daños más graves, como la alveolización o incluso la arenización del material pétreo, si siguen desarrollándose. La detección particular de eflorescencias, por una parte, pone de manifiesto que se está produciendo un proceso de degradación química, si bien de escasa peligrosidad; y, por otra parte, lanza una advertencia de que se pueden estar generando tensiones mecánicas internas de cierta consideración, a causa de los procesos de cristalización de las sales.

Con todo, y aunque ninguno de los daños compromete la seguridad del monumento, el dron permitió la localización y diagnóstico de tales lesiones, habida cuenta de que muchas de ellas no eran visibles desde la posición de un viandante. Además, la inspección con la aeronave no tripulada permitió disponer de documentos gráficos que, en posteriores inspecciones, permitirán valorar la evolución de los daños y así estimar la pertinencia de una posible intervención restauradora.

Cuando se habla de daños que guardan relación con la durabilidad del material que conforma un elemento, se está haciendo referencia a las lesiones que surgen de la interacción del material deteriorado con las condiciones ambientales impuestas por el entorno en el que se encuentra instalado el elemento. Dicho de otra manera, la durabilidad de un material puede entenderse como la capacidad que éste tiene para resistir a la acción del ambiente, que incluye todos los ataques químicos, físicos, biológicos, o cualquier otro proceso ambiental que tienda a deteriorarlo.

Con las construcciones antiguas y patrimoniales se suele dar la circunstancia de que buena parte de los edificios que se encuentran en una misma población comparten los materiales constitutivos, dadas las limitaciones de transporte que, hasta la llegada del ferrocarril, había en la antigüedad. Por ello, ante la existencia de idénticos materiales de construcción en un mismo entorno y, por tanto, ante idénticas condiciones ambientales, es lógico pensar que los fenómenos lesivos que se registren en otro monumento de la ciudad de Lugo conformado por granito, pizarra y mortero (Alcorta Irastoza, 2008), como ocurría con la Muralla, también presentará idénticos deterioros a los anteriormente referidos. Efectivamente, una inspección con el mismo drone realizada a la Catedral de Lugo (Figura 6) puso de manifiesto lo acertado que era el planteamiento anterior: en determinadas zonas de la Catedral se detectaron lesiones correspondientes con la acción biológica de musgo, líquenes y plantas creciendo a partir del mortero de las juntas de los sillares, añadida a la acción lesiva y antiestética del agua de escorrentía (Figura 7). Se observó, es cierto, una escasa presencia de costras negras en comparación con la Muralla, debido seguramente a que desde hace tiempo el tránsito de tráfico rodado está limitado alrededor del monumento, en la zona interior de la Muralla. Con todo y con eso, el drone volvió a cumplir su misión de localización y diagnóstico de lesiones con cierta sencillez, muchas de ellas visibles aunque no accesibles, facilitando un reportaje fotográfico que permitirá el estudio de la evolución patológica al comparar este reportaje con el material obtenido en posteriores inspecciones.

Figura 6: Drone cuadricóptero volando junto al ábside gótico y la Torre Vieja de la Catedral de Lugo, para un reconocimiento (fotografía del autor).



Figura 7: Imagen captada por el drone durante la inspección recogida en la Figura 6, donde se puede observar la presencia de materia orgánica y la acción sinérgica del agua de escorrentía en la cubierta del soportal de la entrada norte de la Catedral de Lugo (fotografía del autor).



La misma filosofía puede ser llevada a prácticamente cualquier monumento, desde el más significativo y célebre (Figura 8), hasta el más desconocido y olvidado (Figura 9), obteniendo resultados igualmente válidos y concluyentes. En este sentido, es importante poner el énfasis en que el dron permite la visualización y obtención de fotografías de puntos donde la accesibilidad puede resultar complicada. Así, se ha recogido el ejemplo de una de las imágenes de un puente de sillería de arenisca, anegado por las aguas de un embalse, el Embalse de Almendra (Figura 9), y ligeramente descubierto durante el último estío gracias al descenso veraniego de las aguas; las imágenes fueron captadas por el dron desde un punto al que solo se hubiera podido acceder con la ayuda de una embarcación, con todo el riesgo y la labor previa que ello conllevaría.

En la línea anterior, está el caso de la inspección realizada en el Puente Romano de Alconétar (Figura 10). Hay que partir de la base de que este Puente no se encuentra en su emplazamiento original sino que, ante la construcción del Embalse de Alcántara, en el año 1970 fue trasladado piedra a piedra a la ubicación que ocupa actualmente para su preservación (González Parejo, 2014). Este traslado ha motivado que algunos expertos achaquen pérdida de protagonismo a este bello monumento e incluso siembren cierta duda respecto a la fidelidad al original, a causa de la reconstrucción (Durán Fuentes, 1996): por ejemplo, el aparejo de los sillares en seco, carente de argamasa, con los bloques unidos a hueso por rozamiento, tan característico de los romanos, se puede ver claramente en las primeras hiladas de las pilas (Figura 12) conservadas, pero ya no fueron manos romanas las que las dispusieron ahí. En cualquiera de los casos, no deja de ser paradójico y triste que solo queden unas ruinas, que han tenido que ser trasladadas, del que parece que fue el último puente construido por los romanos en España (Fernández Casado, 2008b).

Cuando se acometió la inspección de este Puente, una ligera crecida de las aguas del embalse dificultaba el acceso peatonal al último arco que se mantiene en pie (Figura 10), lo que unido a la considerable altura de las últimas pilas (y consecuentemente de las últimas bóvedas) dio aún más sentido a realizar la inspección con ayuda de un multirrotor (Figura 11).

Figura 8: Drone cuadricóptero recién despegado, para iniciar una inspección, frente a la fachada principal del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (fotografía del autor).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9: Imagen de un puente de fábrica anegado por las aguas del Embalse de Almendra, en el municipio de Monleras (Salamanca), tomada por un dron cuadricóptero. El dron pudo aproximarse al puente en un momento en el que el descenso de las aguas dejó el puente ligeramente descubierto (fotografía del autor).



Figura 10: Cuarto arco conservado del Puente Romano de Alconétar, situado en Garrovillas de Alconétar (Cáceres), en imagen tomada durante una crecida de agua del Embalse José María Oriol (fotografía del autor).



Figura 11: Drone cuadricóptero circulando por el interior de uno de los vanos aún existentes en el Puente Romano de Alconétar (Figura 10), para la inspección de la cara interior de la pila y el intradós del arco (fotografía del autor).



Además, hay que tener en cuenta que una de las señas de identidad de este puente es el empleo del arco menor de media circunferencia como directriz para sus bóvedas (Fernández Casado, 2008b), frente a la utilización romana común del arco de medio punto. Dado lo rebajado de las bóvedas de este puente (Durán Fuentes, 2004) y la escasa flecha de las dos primeras, el acceso a su interior para el análisis del estado del intradós resultaba algo complicado (Figura 13), de ahí el interés de introducir un dron

(Figura 14). Es cierto que hay puntos de galerías en los que el acceso puede resultar mucho más complicado que en éste, pues aquí la anchura de la bóveda es de solo 6,55 m (Durán Fuentes, 1996) y en caso de necesidad podría acceder un operario para realizar la inspección pertinente, pero esta experiencia sirve para demostrar que el dron puede desempeñar perfectamente esta función, sin tener que poner en riesgo la seguridad de ningún profesional y obteniendo resultados perfectamente válidos e incluso mejores que los que podría obtener un operario (Figura 15). De hecho, la inspección de las dos primeras bóvedas tiene un valor añadido si se acepta la hipótesis más que fundada de que solo esas dos primeras bóvedas (Figura 13) son verdaderamente de origen romano (Fernández Casado, 2008b) frente a las otras dos, que no son tan aptas para soportar cargas elevadas (Figura 10). Como se puede observar, todos elementos que conforman esta bóveda son de granito, con sillares y dovelas puestos en seco, siendo el redondeamiento de los vértices, característico de la alteración del granito (García de Miguel, 2009), lo más destacable si se omiten ciertas intervenciones puntuales desafortunadas con mortero (Figura 15).

Aunque los casos expuestos hasta ahora ponen de manifiesto en su conjunto la idoneidad del empleo del dron para la realización de una inspección, se analizan a continuación, y de forma pormenorizada, dos inspecciones experimentales llevadas a cabo sobre dos monumentos de gran relevancia, para fundamentar con mayor rigor las conclusiones finales de este artículo.

Figura 12: Imagen tomada por el dron durante la maniobra recogida en la Figura 11, donde se puede observar con detalle un fragmento de la parte inferior de los sillares que conforman la pila, con elementos tan distintivos de la construcción romana, como son el aparejo en seco de los sillares o la presencia de almohadillado sobre los mismos (fotografía del autor).



Figura 13: Vista de los primeros arcos del estribo occidental (arcos 1 y 2) aún conservados del Puente Romano de Alconétar: arcos rebajados en los que, especialmente el primero, la escasa flecha dificultaba el acceso de una persona a su interior (fotografía del autor).



Figura 14: Drone cuadricóptero circulando por el interior del primer arco recogido en la Figura 13, para inspección del intradós del mismo (fotografía del autor).



Figura 15: Imagen tomada por el dron durante su tránsito por el interior de la bóveda, recogido en la Figura 14, en la que se puede observar el estado de los sillares que conforman el intradós en el lado oeste de las ruinas del Puente (fotografía del autor).



3.1 PUENTE DE ALCÁNTARA

Larga y densa es la historia biográfica del Puente de Alcántara y, por tanto, mucho y muy extenso lo que se podría contar de él y de todos los sucesos que le han ocurrido durante su dilatada existencia: a lo largo de casi veinte siglos de historia, este monumento de seis arcos de altura desigual que se sostiene gracias a cinco pilas que nacen a niveles diferentes, ha sido parcialmente destruido y reconstruido en diversas ocasiones, estando buena parte de ellas documentadas (Liz Guiral, 1988). Es uno de los puentes más antiguos que se conservan, es uno de los mejor conservados y, además, sigue cumpliendo su función de servir de soporte al tráfico rodado para cruzar el Río.

La existencia de una corriente fluvial de caudal considerable, como es el Río Tajo, así como las dimensiones geométricas del Puente, especialmente la notable altura del conjunto (58,2 m), lograda gracias a la longitud de las pilas, y la importante abertura de sus arcos (Fernández Casado, 2008b; Durán Fuentes, 2005), junto a la inaccesibilidad a determinadas zonas (las dos pilas centrales penetran en el agua del Río), hacían del Puente de Alcántara una estructura perfecta para poder constatar

la validez del uso de un dron multirrotor con cámara para la inspección de una construcción patrimonial. Aparte quedaría la toma en consideración de la belleza, la relevancia y el valor histórico y patrimonial del Puente, que indudablemente confieren un valor añadido a la inspección realizada.

Al igual que en los ejemplos analizados anteriormente, para la inspección llevada a cabo en el Puente de Alcántara se empleó un dron cuadricóptero (Figura 16 y Figura 17) que pudo aproximarse a zonas visibles del Puente, pero no accesibles, realizándose una captura fotográfica de las observaciones más sobresalientes realizadas durante el vuelo.

Pártase de la base de que, tal y como ocurre con el puente de Alconétar, aquí se tiene una construcción de grandes sillares de granito almohadillados, aunque este almohadillado por desgracia no puede ser debidamente apreciado en muchas zonas a causa del mortero de cal empleado (Figura 18, Figura 20, Figura 21 y Figura 22), para rellenar las juntas, en las actuaciones de restauración que han sido llevadas a cabo a lo largo de los años (Fernández Casado, 2008b). Las principales deficiencias observadas durante la inspección tenían relación directa con las actuaciones restauradoras llevadas a cabo y con las juntas entre los sillares.

Figura 16: Dron cuadricóptero iniciando la maniobra de aproximación al Puente de Alcántara, desde aguas abajo del mismo, para la inspección del monumento (fotografía del autor).



Figura 17: Drone cuadricóptero realizando la inspección iniciada en la Figura 16, aguas arriba del Puente, aproximándose a la segunda pila contando desde el estribo este, lado de Alcántara (fotografía del autor).



Figura 18: Imagen captada con el drone cuadricóptero, donde se puede observar el tajamar de la pila central del Puente, con la presencia de vegetación enraizada en las juntas, y, en segundo plano, el arranque de la cuarta bóveda (fotografía del autor).

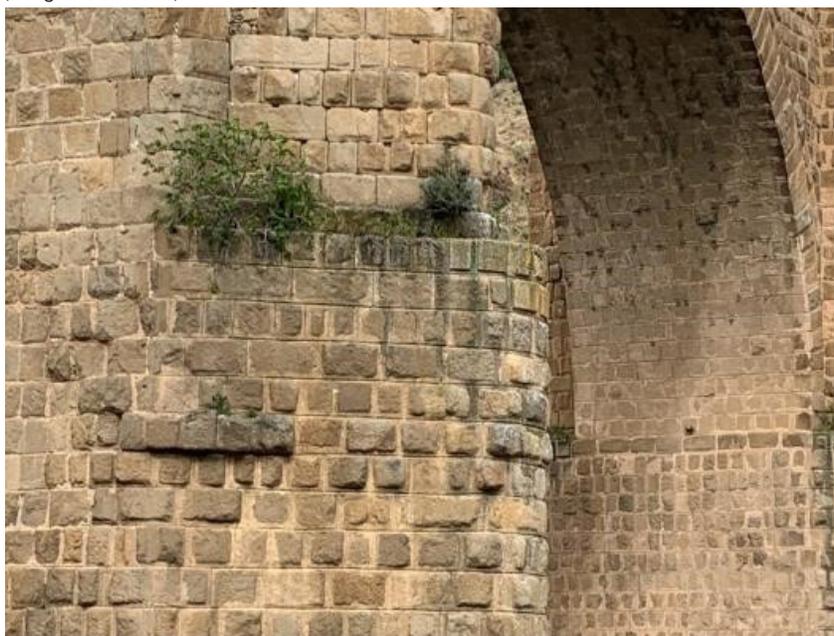


Figura 19: Imagen captada con el dron cuadricóptero en el interior de la segunda bóveda, donde se pueden observar lesiones diversas, tales como eflorescencias o costras oscuras (fotografía del autor).



Figura 20: Imagen captada con el dron cuadricóptero observado en la Figura 16 y en la Figura 17, donde se puede apreciar un detalle del paramento de sillaría con las juntas rellenas de mortero, con ciertas fisuras sobre el mismo, además de sillares fracturados y otros sometidos a una reparación ya deteriorada (fotografía del autor).



Figura 21: Detalle del estribo izquierdo (lado este, lado Alcántara), aguas arriba, en imagen captada con el dron cuadricóptero, donde se pueden observar restos de agua de escorrentía, presencia de vegetación y eflorescencias (fotografía del autor).



La inspección permitió verificar la existencia de eflorescencias, aunque en una proporción muy leve: tales lesiones se observaron en el intradós de alguna de las bóvedas (Figura 19) y en el alzado de alguna pila o de algún estribo (Figura 21). Las eflorescencias se suelen concentrar alrededor de zonas en las que se produce una elevada concentración de humedad. Al tratarse de un puente fluvial, es evidente que se está en un emplazamiento donde la humedad es elevada. Con todo, la causa de estas eflorescencias parece estar relacionada con el empleo de morteros de cal: toda microfisura que se produzca sobre el mortero de cal empleado (Figura 20) es una puerta abierta para el acceso del agua, más que presente por la humedad, al interior de la junta. Esta entrada del agua puede ser la antesala de un posterior ataque por sales y heladas (García de Miguel, 2009). La detección de vegetación que ha enraizado en multitud de puntos de las juntas del puente (Figura 18 y Figura 22) es la mejor prueba de la existencia de tales fisuras sobre el mortero empleado en las juntas, habida cuenta de que dicho mortero ha sido dispuesto, con toda seguridad, para evitar que las plantas enraícen entre los sillares (Durán Fuentes, 2005).

También vinculada con la humedad está la proliferación de pequeñas costras negras, detectada en el interior de las bóvedas (Figura 19): en este caso, se trata de costras de carbonatación debidas, fundamentalmente, a la disolución de carbonato

cálcico procedente del mortero dispuesto entre las juntas de los sillares. Las marcas oscuras de agua de escorrentía, observadas en algunos puntos del puente (Figura 21), están ligadas con este proceso de desarrollo de costras negras.

Sin duda, una de las observaciones que más ha llamado la atención durante la inspección ha sido el deterioro de alguna de las cornisas reconstruidas con hormigón armado en intervenciones restauradoras. En la primera pila del Puente, el drone permitió observar la existencia de desconchones (Figura 24 y Figura 25) que habían llegado a provocar que el acero de acero del hormigón empleado para la reconstrucción de la cornisa quedara al descubierto, con la consiguiente corrosión de la misma.

Cabe señalar que los fenómenos lesivos señalados en los párrafos anteriores no son fenómenos que puedan afectar a la integridad del Puente a corto plazo; no obstante, sí requieren de un control y seguimiento para ir teniendo presente su evolución, de cara al estudio de una actuación.

Figura 22: Detalle del estribo izquierdo (lado este, lado Alcántara), en imagen captada con el drone cuadricóptero, donde se puede observar con detalle la textura del granito de los sillares, el mortero dispuesto entre las juntas y una pequeña planta enraizada en una de esas juntas (fotografía del autor).



Figura 23: Drone cuadricóptero operando en el interior del segundo vano del Puente (contando desde el lado este, lado Alcántara) aproximándose a la primera pila para el reconocimiento de las piezas en voladizo para apeos (fotografía del autor).



Figura 24: Detalle de la cornisa reconstruida con hormigón armado en la primera pila, en imagen tomada con el drone cuadricóptero, donde se pueden observar desconchones y armadura de acero al descubierto (fotografía del autor).



Figura 25: Detalle de la lesión recogida en la Figura 24, en imagen tomada con el drone cuadricóptero desde un ángulo ligeramente diferente, como confirmación de las observaciones realizadas (fotografía del autor).



Como colofón, conviene señalar que la inspección llevada a cabo permitió un análisis pormenorizado de los elementos constitutivos del puente, y muy particularmente de sus sillares. Además de constatar la uniformidad de tamaño de los sillares graníticos (Fernández Casado, 2008b) y su adecuada colocación a soga y tizón para conferir al conjunto un efecto de armónica regularidad (Figura 20), el vuelo del drone permitió analizar la textura del granito de los sillares y la alteración del mismo (Figura 22), permitió la detección de algunos sillares fracturados (Figura 20) o del deterioro de los morteros de recomposición empleado en la reconstrucción de algunos sillares, que presentarían redondeamiento de los vértices o fenómenos de vesiculación antes de la intervención correspondiente. Todo ello da idea del grado de detalle y de la capacidad de la aeronave para cumplir el cometido previsto. Así, el drone pudo ser también usado para el reconocimiento de sillares singulares, como es el caso de los elementos en voladizo para apeo (Figura 23).

3.2 ACUEDUCTO DE SEGOVIA

Tratándose de ingeniería romana, a la altura del Puente de Alcántara se puede considerar que está el Acueducto de Segovia. Ya no cumple su función de transporte de agua desde el manantial de la Fuenfría, pero perfectamente podría hacerlo (Fernández Casado, 2008a), siendo además el acueducto romano mejor conservado (Fernández Casado, 1985). Los 813 metros de longitud de sillares de granito que cruzan la ciudad

castellana, conformando un total de 79 arcadas sencillas y 44 dobles (Fernández Casado, 2008a), han tenido una azarosa existencia a lo largo de sus diecinueve siglos de vida, habiendo sido también este monumento parcialmente destruido y reconstruido en diversas ocasiones a lo largo de este tiempo (Ramírez Gallardo, 1992). La esbeltez de sus pilares y la altura media del conjunto, lo suficientemente elevada como para resultar inaccesible por medios manuales, unidas a la belleza y a la importancia del monumento, convertían al Acueducto en otro elemento patrimonial perfecto para verificar que el uso de un dron multirrotor con cámara es válido para su inspección.

Como la finalidad del vuelo de la aeronave era puramente experimental, la zona elegida para realizar la inspección no fue la zona más representativa del monumento (Plaza del Azoguejo, Plaza Oriental y alrededores), dada la elevada cuantía de personas que suele haber en esa zona y lo complicado que resultaría realizar legalmente un vuelo en esas condiciones. Por ello, el vuelo se realizó a lo largo de la Calle Almira (Figura 26), en el tramo anterior a la Plaza de Día Sanz, que es donde arranca la alineación de dos pisos; por tanto, se trabajó sobre una zona donde el Acueducto únicamente se compone de arcos sencillos. En este sentido, cabe señalar que la prensa se ha hecho eco igualmente de la utilidad de los drones como instrumento de apoyo en la conservación del Acueducto y de la dificultad que legalmente entraña volar el dron sobre el monumento (Arranz, 2020).

A diferencia del Puente, el Acueducto mantiene la esencia romana del aparejo en seco de los sillares, que se mantienen unidos “a hueso” sin ningún tipo de argamasa (Olabarrieta, 2007) ni incorpora la disposición posterior de mortero en las juntas durante alguna de sus restauraciones. Es por eso que hay que ser cauto con aquellos arcos que puedan contener dovelas ligeramente desplazadas (Figura 30 y Figura 31).

Con todo, y al igual que ocurriera en el Puente de Alcántara, la inspección permitió la localización de eflorescencias (Figura 29), aunque en mucha menor medida a causa de la ausencia de mortero; de trazas oscuras causadas por el agua de escorrentía (Figura 32); de vegetación enraizada en las juntas entre los sillares (Figura 33) o la existencia de deterioros puntuales en algún sillar, como puede ser el caso de una fractura (Figura 35). A causa de la humedad, y ante la susceptibilidad del granito al ataque de naturaleza biológica, el dron también pudo registrar películas o moteados, resultantes de la acumulación de microorganismos vegetales, tipo musgo o similar (Figura 33, derecha). En este tipo de fenómenos, no hay que descartar la acción de las aves (Arroyo Marcos, 2009) que puedan posarse o anidar en el monumento (Figura 34).

La inspección también ha permitido visualizar el antiguo caz conductor de agua, dispuesto en la parte superior del Acueducto (Figura 28) y, además, comprobar de primera mano que hay bastantes sillares y dovelas que conservan las marcas de los

orificios (Figura 34) que permitieron, durante la construcción, afianzar las garras de las tenazas para su colocación (Fernández Casado, 1985; Olabarrieta, 2007).

De esta forma, se acredita que el drone puede ser de gran utilidad de cara a la realización de inspecciones rutinarias y principales, así como servir para la inspección visual dentro de una inspección especial, que luego requerirá de ensayos complementarios (Figura 36).

Figura 26: Grabado del Acueducto de Segovia realizado por Somorrostro, una de las primeras y más completas representaciones que se conservan actualmente (Ramírez Gallardo, 1992), sobre el que se ha marcado la zona objeto de inspección (Jurado Jiménez, 2001).

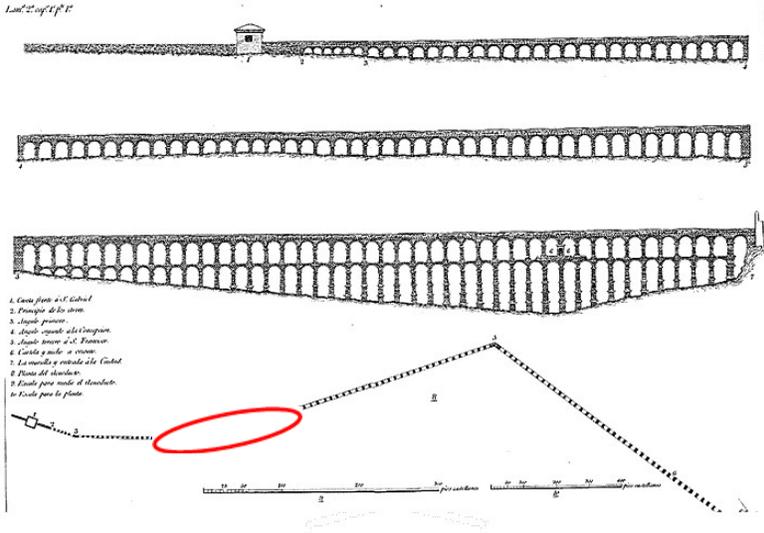


Figura 27: Drone cuadricóptero iniciando la maniobra de aproximación al Acueducto de Segovia, de cara a la observación y análisis de la parte superior del monumento (fotografía del autor).



Figura 28: Imagen tomada con el dron cuadricóptero en el vuelo recogido en la Figura 27, donde se puede observar el caz por el que antiguamente circulaba el agua (fotografía del autor).



Figura 29: Imagen tomada con el dron cuadricóptero donde se aprecian pequeñas eflorescencias detectadas en las dovelas del arco número 55 (contando desde la Casa de Aguas), ubicado frente al número 10 de la Calle Almira (fotografía del autor).



Figura 30: Imagen tomada con el dron cuadricóptero donde se aprecian ciertos desplazamientos de sillares en el arco número 23 (contando desde la Casa de Aguas), ubicado frente al número 28 de la Calle Almira (fotografía del autor).



Figura 31: Imagen tomada con el dron cuadricóptero, que con mayor aproximación y detalle analiza el desplazamiento de sillares recogido en la Figura 30, donde se observa el rozamiento entre las dovelas (fotografía del autor).



Figura 32: Marcas de agua de escorrentía sobre la cornisa de un pilar del Acueducto, en imagen tomada con el dron cuadricóptero, apreciándose, en segundo plano, vegetación enraizada en las juntas (fotografía del autor).



Figura 33: Imagen tomada con el dron cuadricóptero donde se observa una planta enraizada en una junta entre sillares y moteado de acción biológica sobre alguno de los sillares, fundamentalmente a la derecha (fotografía del autor).



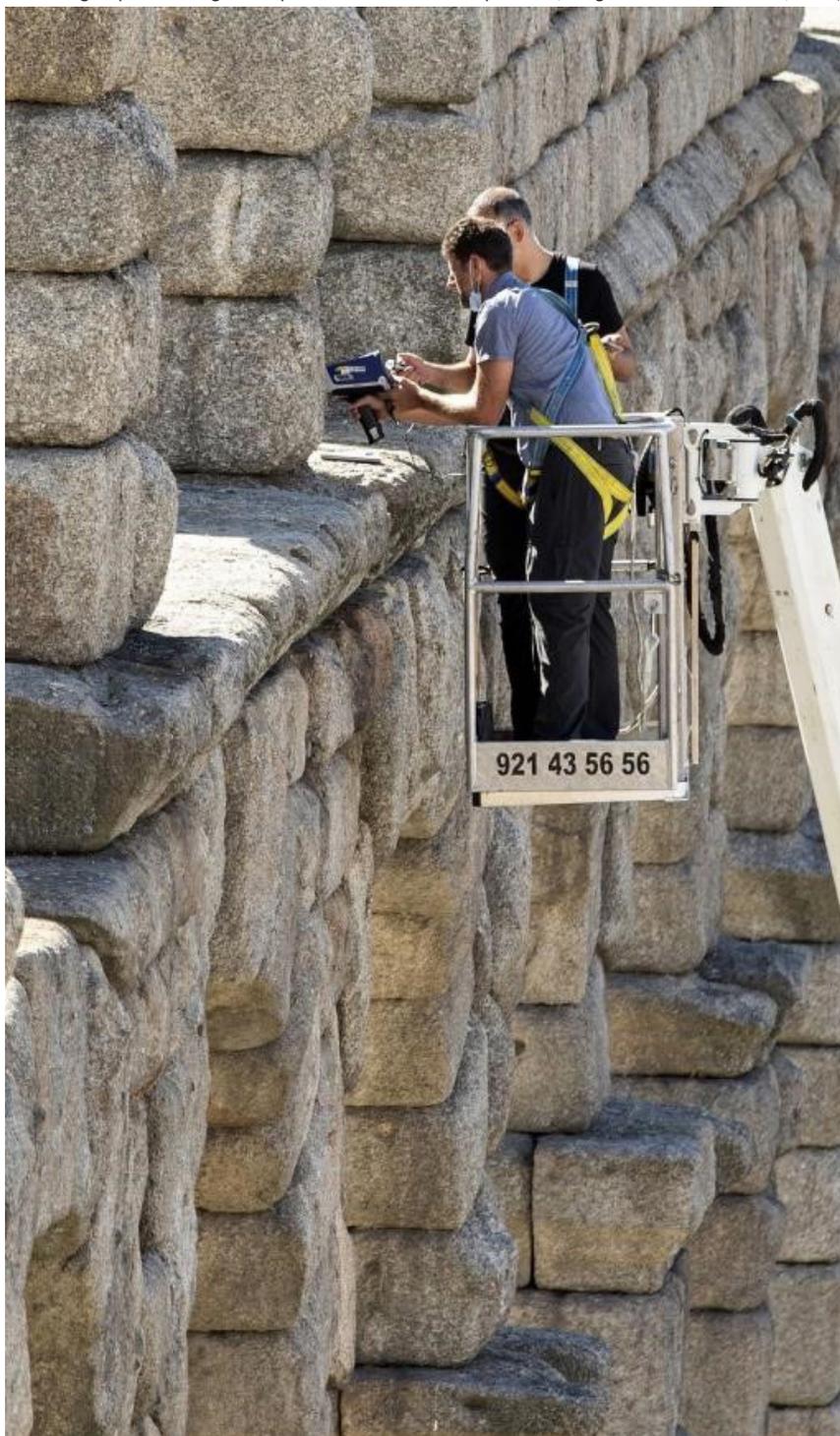
Figura 34: Imagen tomada con el dron cuadricóptero donde se aprecian puntos propicios para el posicionamiento y anidamiento de aves, particularmente palomas, y orificios en los sillares y dovelas que sirvieron para la colocación de los mismos durante la construcción (fotografía del autor).



Figura 35: Sillar fracturado, detectado durante la inspección, en imagen tomada con el dron cuadricóptero (fotografía del autor).



Figura 36: Imágenes de una inspección de chequeo al acueducto: dos operarios del IGME toman datos para la caracterización geoquímica del granito que conforma los sillares pétreos (fotografía de Rosa Blanco (VVAA, 2020)).



4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de las dos inspecciones realizadas ponen de manifiesto que el empleo de un dron adecuado permite realizar perfectamente una observación visual detallada y completa de todos los elementos visibles, accesibles y no accesibles, que conforman un monumento de cierta entidad. Con esta herramienta, no se precisa recurrir a medios de acceso extraordinarios, como sí hubieran sido precisos en caso de no disponer de la aeronave multirrotora.

Por tanto, a la luz de la experiencia aquí recogida, se puede concluir lo siguiente:

- El dron simplifica los trabajos de planificación, ya que reduce la planificación y adquisición de medios auxiliares de acceso.
- El dron simplifica los trabajos de campo, de cara a la identificación y valoración de deterioros de cada uno de los elementos constitutivos del monumento.
- Las simplificaciones anteriores permiten realizar los trabajos con más rapidez.
- El dron reduce una parte considerable de los riesgos de afección al monumento.
- El dron reduce toda clase de riesgos para la seguridad de los trabajadores que deberían colaborar en las inspecciones, dado el peligro inherente al empleo de ciertos medios auxiliares para acceder a determinados elementos de la estructura: con un dron, ningún trabajador tiene que, por ejemplo, exponerse al riesgo de caída en altura.
- Los cinco puntos anteriores justifican un considerable ahorro económico, que no supone una disminución de la calidad del trabajo.

Con los datos recogidos con el dron, como se ha ejemplificado aquí, se puede generar en gabinete un completo informe técnico de la inspección realizada, además de suministrar la información pertinente de cara a su incorporación a un sistema de gestión y a la obtención de los índices de estado, de cada uno de los elementos y de la construcción en su conjunto, para valorar si es precisa algún tipo de actuación urgente o verificar, a través de una comprobación regular de las lesiones detectadas mediante vuelos periódicos, la evolución de dichas lesiones.

Ni qué decir tiene que las experiencias de las inspecciones experimentales realizadas para la elaboración de este artículo son extrapolables a otros tantos trabajos de idéntica naturaleza, como se ha acreditado en los ejemplos recogidos en el apartado 3 de este artículo (Figura 2, Figura 3, Figura 8, Figura 6, Figura 9, Figura 11), lo que abre un

abanico infinito de oportunidades para estos pequeños ingenios que, sin duda, han venido para quedarse y para cambiar la forma de inspeccionar determinados elementos.

Este artículo se ha centrado de forma exclusiva en la utilización de drones en el ámbito de la inspección de elementos patrimoniales. Las imágenes, e incluso los vídeos, que son capturados con las cámaras incorporadas a un dron pueden ser utilizados como documentos visuales para otros múltiples objetivos que van más allá de la inspección aquí analizada.

La incorporación de otros sensores, de carácter visual o de carácter térmico, pueden servir para localizar lesiones invisibles o comprender mejor el origen de las lesiones visibles a las que inicialmente no se les encuentra explicación. En este caso, ya se entraría en el ámbito de la inspección especial, de acuerdo con lo visto en la Introducción, empleándose ensayos indirectos que no causarían ningún deterioro al monumento objeto de análisis (Figura 36).

El dron también puede ser de gran ayuda en la reconstrucción geométrica de un elemento a partir de las fotografías obtenidas en capturas realizadas en vuelos fotogramétricos. Para ello, se precisa un amplio conocimiento en materia de captación de datos que escapa al alcance y objetivo de este artículo, pues es precisa la obtención de datos medibles (sean éstos bidimensionales o tridimensionales) y el posterior procesado de los datos recopilados de cara al modelado y reconstrucción.

REFERENCIAS

ADIF. **Inspección Básica de Puentes de Ferrocarril (NAP 2-4-0.0_1E)**. Enero de 2020. <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf/v0/91DB4D69076B81C6C12584FF0032E3BC?OpenDocument&tDoc=F> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

ADIF. **Inspección Principal de Puentes de Ferrocarril (NAP 2-4-1.0)**. Julio de 2020. <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf/v0/D2ED6B6DB14AA4D1C12585AE0054660F?OpenDocument&tDoc=F> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

Alcorta Irastoza E.J. La Muralla de Lugo: Un Ejemplo de Ingeniería Militar Romana Bajo Imperial. Procedente de **4th Congreso de las Obras Públicas en la Ciudad Romana**. Lugo, España; November 6 – 8, 2008 (http://www.traianvs.net/pdfs/2008_lugo02.pdf).

Arranz, D.M. Drones como aliados para la conservación del Acueducto. **El Día de Segovia**, 2020, August 19th. <https://www.eldiasegovia.es/noticia/Z49BAB9B5-CC7E-4B93-8C04B315A1295975/202008/Drones-como-aliados-para-la-conservacion-del-Acueducto>

Arroyo Marcos, I., Las aves urbanas: su problemática sobre monumentos. Efectos colaterales. Procedente de **La incidencia de las aves en la conservación de monumentos**. Ministerio de Cultura. Pp 9 – 19. 2009.

Boletín Oficial del Estado. **Orden FOM/1951/2005, de 10 de junio, por la que se aprueba la instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)**. <https://www.boe.es/boe/dias/2005/06/24/pdfs/A22192-22199.pdf> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

Cuerno Rejado, C. Origen y Desarrollo de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas por Control Remoto. Procedente de **Los Drones y sus aplicaciones a la Ingeniería Civil**. Dirección General de Industria y Energía de la Comunidad de Madrid (Eds). Pp 15 – 32. 2015. <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2015/03/Los-Drones-y-sus-Aplicaciones-a-la-Ingenieria-Civil-fenercom-2015.pdf> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

Domínguez Torrado, J.A. Aplicaciones en la gestión del patrimonio y herencia cultural. Procedente de **Los Drones y sus aplicaciones a la Ingeniería Civil**. Dirección General de Industria y Energía de la Comunidad de Madrid (Eds). Pp 159 – 170. 2015. <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2015/03/Los-Drones-y-sus-Aplicaciones-a-la-Ingenieria-Civil-fenercom-2015.pdf> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

Durán Fuentes M. **La Construcción de Puentes Romanos en Hispania**. Santiago de Compostela, España: Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, Consellería de Cultura e Deporte (Xunta de Galicia); 2005: 366 p.

Durán Fuentes M. Puentes Romanos Peninsulares: Tipología y Construcción. Procedente de **1st Congreso Nacional de Historia de la Construcción**. Madrid, España; September 19 – 21, 1996 (<http://www.traianvs.net/textos/puentes03.htm>).

Durán Fuentes M. Técnica y Construcción de Puentes Romanos. Procedente de **Elementos de Ingeniería Romana: Congreso Europeo “Las Obras Públicas Romanas”**. Tarragona, España; November 3 – 6, 2004 (http://www.traianvs.net/pdfs/2004_06_duran.pdf).

Fernández Casado C. **Acueductos Romanos en España**. Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Editorial Doce Calles; 2008: 283 p.

Fernández Casado C. **Historia del Puente en España: Puentes Romanos**. Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Editorial Doce Calles; 2008: 602 p.

Fernández Casado C. **Ingeniería Hidráulica Romana**. Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ediciones Turner; 1985: 674 p.

García de Miguel J.M. **Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros en monumentos y construcciones**. Madrid, España: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España; 2009: 684 p.

González Parejo J.M., **Puentes de Fábrica Romanos y Medievales en la Provincia de Cáceres**. Tesis Doctoral. Madrid, España: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertes (UPM), Departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de las Estructuras; 2014: 672 p (<https://oa.upm.es/30316/>).

Hernández Correas Á., Virués Ortega D., Bernardo Sanz S., Ramos Campo D., Vergara Merino R., García - Cabañas Bueno J.A. (2019). **Piloto de Dron (RPAS)** (3a ed.). Madrid, España: Ediciones Paraninfo; 2019: 399 p.

Jurado Jiménez F. El Acueducto Romano de Segovia. **Obra Pública, Ingeniería y Territorio**. Nº 57, 2001, December. pp. 14-25 (<http://www.traianvs.net/textos/segovia.htm> y/o <https://www.franciscojurado.es/ARTICULOS/2001%20art%20OP.PDF>).

Liz Guiral J. **El Puente de Alcántara: Arqueología e Historia**. Madrid, España: Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU), Fundación San Benito de Alcántara; 1988: 251 p.

Olabarrieta B. Materiales y Métodos Constructivos: Del Hormigón a la Bóveda. **Ingeniería Romana en España**. Revista del Ministerio de Fomento, nº 564, Extra Julio – Agosto 2007. Pp. 6 – 19. <https://apps.fomento.gob.es/CVP/detallepublicacion.aspx?idpub=RP0056>.

Oñate de Mora, M. Tipología de Aeronaves Pilotadas por Control Remoto. Procedente de **Los Drones y sus aplicaciones a la Ingeniería Civil**. Dirección General de Industria y Energía de la Comunidad de Madrid (Eds). Pp 49 – 58. 2015. <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2015/03/Los-Drones-y-sus-Aplicaciones-a-la-Ingenieria-Civil-fenercom-2015.pdf> (último acceso, 1 de agosto de 2024).

Ramírez Gallardo A. **Supervivencia de una Obra Hidráulica. El Acueducto de Segovia**. Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 1992: 295 p.

Rodríguez Elizalde, R. Structural Inspection by RPAS (Drones): Quality Work with Preventive Guarantee. **Journal of Engineering and Applied Sciences Technology**, 4 (2), 2022, pp. 1-11 ([http://dx.doi.org/10.47363/JEAST/2022\(4\)143](http://dx.doi.org/10.47363/JEAST/2022(4)143)).

Rodríguez Elizalde, R. Use of RPAS (Drones) for Old Bridges Inspection: Application on Ponte Oliveira Bridge. **International Journal of Innovation Scientific Research and Review**, 2022, 4, 3487-3493. Disponible en: <https://journalijisr.com/sites/default/files/issues-pdf/IJISRR-1035.pdf> (último acceso el 1 de agosto de 2024).

Rodríguez Elizalde, R. Use of Remotely Piloted Aircraft (Drones) for The Inspection of Architectural Heritage and Ancient Structures. Proceeding of **9th REHABEND Congress, Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management**. Granada (Spain). 2022.

Rodríguez Elizalde, R. Empleo de drones para la realización de inspecciones principales de puentes y obras de paso. **Cimbra: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas**, 423, 2023, pp. 41-50.

Rodríguez Elizalde, R. Inspeção principal detalhada de construções civis antigas: exemplos de aplicação de drones para inspeção de construções Romanas. **Brazilian Journal of Development**, 2024, 10 (9) (<https://doi.org/10.34117/bjdv10n9-024>).

VVAA. Chequeo al Acueducto. *El Día de Segovia*, 2020, August 9th. <https://www.eldiasegovia.es/noticia/ZB0AAA2CF-D66F-0590-C8F9D368927ABD0D/202008/Chequeo-al-Acueducto>.

VVAA. **Guía de inspecciones de obras de paso**. Madrid, España: Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento; 2009: 124 p (https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0870300.pdf).

VVAA. **Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado**. Madrid, España: Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento; 2012: 355 p (https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0870250.pdf).

SOBRE O ORGANIZADOR

Luis Fernando González-Beltrán- Doctorado en Psicología. Profesor Asociado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM, Miembro de la Asociación Internacional de Análisis Conductual. (ABAI). de la Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta, del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología, y de La Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. Consejero Propietario perteneciente al Consejo Interno de Posgrado para el programa de Psicología 1994-1999. Jefe de Sección Académica de la Carrera de Psicología. ENEPI, UNAM, de 9 de Marzo de 1999 a Febrero 2003. Secretario Académico de la Secretaría General de la Facultad de Psicología 2012. Con 40 años de Docencia en licenciatura en Psicología, en 4 diferentes Planes de estudios, con 18 asignaturas diferentes, y 10 asignaturas diferentes en el Posgrado, en la FESI y la Facultad de Psicología. Cursos en Especialidad en Psicología de la Salud y de Maestría en Psicología de la Salud en CENHIES Pachuca, Hidalgo. Con Tutorías en el Programa Alta Exigencia Académica, PRONABES, Sistema Institucional de Tutorías. Comité Tutorial en el Programa de Maestría en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En investigación 28 Artículos en revistas especializadas, Coautor de un libro especializado, 12 Capítulos de Libro especializado, Dictaminador de libros y artículos especializados, evaluador de proyectos del CONACYT, con más de 100 Ponencias en Eventos Especializados Nacionales, y más de 20 en Eventos Internacionales, 13 Conferencia en Eventos Académicos, Organizador de 17 eventos y congresos, con Participación en elaboración de planes de estudio, Responsable de Proyectos de Investigación apoyados por DGAPA de la UNAM y por CONACYT. Evaluador de ponencias en el Congreso Internacional de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey; Revisor de libros del Comité Editorial FESI, UNAM; del Comité editorial Facultad de Psicología, UNAM y del Cuerpo Editorial Artemis Editora. Revisor de las revistas "Itinerario de las miradas: Serie de divulgación de Avances de Investigación". FES Acatlán; "Lecturas de Economía", Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica (PSIENCIA). Buenos Aires, Revista "Advances in Research"; Revista "Current Journal of Applied Science and Technology"; Revista "Asian Journal of Education and Social Studies"; y Revista "Journal of Pharmaceutical Research International".

<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptación 106, 210, 211, 217, 237, 239, 241, 243, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255

Administrações públicas 140, 141, 142, 145, 146, 155, 163, 165, 173

Anterior opinião modificada 166, 172, 190

Aplicación 21, 22, 36, 42, 43, 44, 48, 61, 65, 66, 69, 71, 73, 88, 97, 98, 109, 212, 232, 233, 234, 245, 246, 249, 252, 253, 259, 261

Áreas 38, 40, 69, 70, 71, 75, 76, 80, 81, 92, 106, 107, 114, 126, 152, 189, 198, 223, 235, 245, 248, 253

B

Branding 48, 51, 52, 53, 66, 68

Brazilian immigrants 24, 33

C

Calidad de la enseñanza 102, 105, 106, 111

Cambio Climático 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255

Capacitação 131, 134

Category of gender 1, 3, 8

Colombia 47, 49, 50, 51, 55, 63, 66, 67, 113, 114, 115, 116, 119, 126, 127, 128, 197, 200, 205, 206, 207, 209, 210, 213, 216, 217

Competencias profesionales 36, 39, 41, 45

Competitividad 53, 57, 58, 64, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 223, 224, 226, 227, 228, 230

Conservación del Patrimonio 256

Contabilidade pública 140, 141, 142, 143, 144, 146, 148, 151, 152, 161, 163, 164, 166

Contra-narrativa 292

Cultura 14, 15, 17, 23, 24, 25, 47, 58, 73, 82, 83, 86, 87, 115, 126, 127, 158, 219, 220, 222, 228, 231, 289, 290

Culture 1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 15, 24, 27, 28, 30, 34, 48, 77, 78

D

Desarrollo sostenible 44, 67, 113, 114, 115, 122, 124, 126, 127, 128, 129, 221, 240, 251, 255

Determinantes 67, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 183, 184, 187, 189, 190, 191, 192

Doença oncológica avançada 130, 131, 134
Dor 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138
Dor oncológica 130, 131, 135, 136, 137, 139
Drones 256, 257, 259, 261, 281, 289, 290, 291, 298

E

Educación 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 36, 37, 39, 40, 45, 46, 63, 65, 66, 67, 72, 86, 87, 88, 93, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 112, 113, 114, 115, 116, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 230, 232
Efectividad 36, 69
Enseñanza superior 85
Evaluación 40, 42, 43, 44, 45, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 97, 99, 125, 205, 208, 215, 216, 236, 240, 242, 248, 250, 251, 252, 297
Exportaciones 205, 206, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 216, 217, 218

F

Filosofía 19, 22, 23, 52, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 267
Formación docente 97, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111
Formalización 51, 219, 225, 228

G

Gobernanza 237, 238, 239, 244, 250, 253, 254, 255

H

Hambre 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 127, 128

I

Identidad visual 48, 52, 53, 64
Ideología 14, 16, 22, 23, 297
Inspección 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 274, 275, 277, 278, 280, 281, 282, 286, 287, 288, 289
Instituições de Ensino Superior 140, 158
Integración Social 229, 230, 231, 232, 235, 236
Intern 194, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203
Internet 13, 114, 173, 292, 293, 294, 296, 297, 298
Investigación acción participación -IAP 48

Investigación educativa 46, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112
Investigación e intervención 36

L

Laicismo 14, 23
Learning 24, 26, 29, 33, 45, 46, 76, 77, 78, 79, 195, 198, 228
Legal responsibility 193, 194, 195, 196, 203
Leyes 14, 16, 18, 21, 22, 116, 117, 252, 298
Liberalismo 14, 17, 18, 21, 22, 23
Literary fairy tales 1, 2, 3, 5, 11

M

Malpractice 194, 195, 196, 197, 200, 201, 203, 204
Marca 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 216, 217, 293
Medical error 194, 196
Mensaje 292, 294, 297
Metodología 38, 39, 43, 47, 51, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 67, 85, 89, 99, 100, 104, 134, 142, 167, 171, 206, 214, 246, 247, 261
Mitigación 237, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 253, 254
Modelo Educativo 86, 94, 95, 97, 98, 101, 229, 230
Modernización 206, 210, 222
Municípios portugueses 166, 167, 170, 171, 173, 191, 192

N

Narrativa 139, 292, 296, 297, 298

O

ODS 2 114, 115, 122, 123, 124, 125, 126, 128
Opinião modificada 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 191, 192
Organización 15, 19, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 66, 86, 122, 219, 221, 222, 228, 292, 293

P

Paradoxes 24, 26, 29, 32, 33
Patrimonio 150, 151, 153, 155, 161, 172, 173, 230, 256, 257, 259, 261, 290
Pensamiento crítico 38, 44, 69, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 115

Políticas comerciales 205, 206, 208
Portuguese immigration 24
Positivismo 14, 21, 22, 73, 82
Prácticas pedagógicas 93, 102, 106, 107, 108
Programa educativo 130, 131, 134
Promoción social 36, 37, 38, 39
Proverbs 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Proyectos integradores de saberes 36, 39, 40, 45
Puente Romano 256, 267, 269, 270, 272

R

Reforma 17, 19, 20, 21, 22, 69, 70, 71, 81, 140, 141, 142, 143, 144, 157, 228, 230, 232, 236
Reformas 69, 70, 143
ROC 166, 167, 168, 171, 173, 179, 190

S

Sayings 24, 26, 29, 30, 33
Secondary text 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13
Sector agropecuario 118, 122, 205, 206, 208, 209, 210, 213, 215, 216
SNC-AP 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 173, 176
Social inclusion 24, 33
Student 76, 77, 79, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

T

Test cognitivo 85
Translation strategies 1, 5

V

Valores 15, 17, 20, 36, 37, 40, 47, 51, 52, 53, 58, 61, 64, 104, 115, 128, 136, 137, 155, 157, 169, 170, 173, 176, 192, 219, 220, 222, 224, 227, 228, 243, 297
Vinculación con el entorno 229

Y

Yihadismo 292