

# Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento  
Ambiental, Cultural  
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina  
(organizador)

VOL VII

 EDITORA  
ARTEMIS  
2025

# Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento  
Ambiental, Cultural  
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina  
(organizador)

VOL VII

 EDITORA  
ARTEMIS  
2025



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.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizador</b>	Prof. Dr. Xosé Somoza Medina
<b>Imagem da Capa</b>	peacestock/123RF
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)*, Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, *Universidade Estadual do Ceará*, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia  
 Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
 Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
 Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha  
 Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>Graça Pereira, Universidade do Minho, Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maurícea Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del País Vasco, Espanha  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
 Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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)**

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico VII [livro eletrônico] / Organizador Xosé Somoza Medina. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-76-5

DOI 10.37572/EdArt\_091225765

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Tecnologia – Aspectos ambientais. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## PRÓLOGO

El presente volumen de ***Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Ambiental, Cultural y Socioeconómico*** reúne investigaciones que, aunque diversas en métodos, contextos y objetos de estudio, convergen en un propósito común: comprender y transformar las realidades socioambientales mediante la ciencia aplicada, la innovación tecnológica y el diálogo interdisciplinario. Para orientar esta pluralidad, como en ediciones anteriores, los capítulos se organizan en dos grandes ejes temáticos: Ciencia y Tecnología. No obstante, que nadie piense que los trabajos del primer bloque carecen de visión y aplicaciones tecnológicas o que los del segundo no nacen del más sincero rigor científico, es simplemente una forma de organizar los saberes, como en la antigüedad clásica que diferenciaban entre Artes Mayores y Menores.

La primera parte, ***Ciencia***, agrupa trabajos que examinan procesos históricos, sociales y productivos vinculados al desarrollo regional, en los que está presente, en todos ellos, las características propias de los lugares como elemento fundamental. Incluye la caracterización de tecnologías constructivas en sitios arqueológicos del Periodo Formativo andino, el análisis del bovino criollo mixteco como recurso zoogenético estratégico y motor potencial de desarrollo comunitario, la caracterización del sector frutícola en provincias clave de Argentina y la aplicación de técnicas geoestadísticas combinadas con el concepto C4 para el mapeo objetivo de biomasa que ayude a mitigar la plaga de los incendios forestales. Aunque provenientes de campos distintos, estos trabajos comparten una visión amplia de sostenibilidad, en la que convergen la preservación cultural, la innovación social, la valorización de recursos locales y la aplicación de metodologías experimentales con impacto directo en la gestión ambiental.

La segunda parte, ***Tecnología***, reúne estudios que abordan el uso de la inteligencia artificial en diagnósticos médicos, la seguridad alimentaria, fenómenos fisicoquímicos y sistemas inteligentes. Los capítulos aquí incluidos muestran cómo la ingeniería, la física aplicada, la química y las ciencias de los materiales pueden ofrecer soluciones concretas a problemas actuales. Este eje integra estudios sobre la evaluación comparativa de arquitecturas de inteligencia artificial aplicadas al diagnóstico temprano de diabetes tipo 2, el encogimiento del chicharo en secadores de lecho fluidizado para mejorar su conservación, el uso de aplicadores de microondas para un más eficiente tratamiento térmico de suelos y el diseño de sistemas domóticos alimentados con energía fotovoltaica. Se trata de contribuciones que destacan la relevancia de la investigación aplicada para avanzar en la eficiencia energética, la mejora de la salud y el desarrollo de prácticas sostenibles de alta precisión.

De este modo, el volumen VII reafirma el espíritu interdisciplinario de la colección *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Ambiental, Cultural y Socioeconómico*. Aquí, la tecnología dialoga con el territorio, la modelización científica se entrelaza con saberes tradicionales y la innovación se presenta como puente entre los desafíos ambientales y el bienestar colectivo. Confiamos en que esta obra inspire nuevas investigaciones, motive lecturas críticas y contribuya al fortalecimiento de prácticas orientadas hacia un futuro más sostenible, justo e integrado.

Xosé Somoza Medina

SUMÁRIO

CIÊNCIA

**CAPÍTULO 1..... 1**

TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA EN EL SITIO ARQUEOLÓGICO BUENAVISTA (LA PAMPA, CORONGO – ÁNCASH) DURANTE EL PERIODO FORMATIVO

Efraín Vidal Espinoza  
Elsa Celina Sánchez Cacha  
Cesar Augusto Serna Lamas  
Fredy Oswaldo Loli Natividad  
Leopoldo Enrique Neglia Valderrama  
Victor Alberto Pocoy Yauri  
José Yovera Saldarriaga



[https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257651](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257651)

**CAPÍTULO 2.....17**

REVALORIZACIÓN Y CONSERVACIÓN GENÉTICA ANTE LAS DEMANDAS ECO-SALUDABLES Y ESTRATEGIAS DE VALOR AGREGADO COMUNITARIO

Martín Reyes García



[https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257652](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257652)

**CAPÍTULO 3.....27**

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR FRUTÍCOLA EN LAS PROVINCIAS DE BUENOS AIRES, SANTA FE Y ENTRE RÍOS (REPÚBLICA ARGENTINA)

Victorina Mariana Rivera Rúa  
Violeta Riolfo  
Rubén Marcelo Coniglio



[https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257653](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257653)

**CAPÍTULO 4..... 40**

CONCEPTO CONDICIONAL DE CARGAS COMBUSTIBLES -C4- PARA LA SELECCIÓN DE MODELOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

José German Flores-Garnica



[https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257654](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257654)



TECNOLOGIA

**CAPÍTULO 5..... 54**

COMPARACIÓN DE ARQUITECTURAS DE APRENDIZAJE PROFUNDO GENERADAS POR IA (*COPILOT* VS. *DEEPSEEK*) EN LA CLASIFICACIÓN DEL CONJUNTO DE DATOS PIMA INDIANS DIABETES

Moisés García Villanueva  
Salvador Ramírez Zavala

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257655](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257655)

**CAPÍTULO 6..... 72**

INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE AIRE Y TEMPERATURA EN EL ENCOGIMIENTO DEL CHÍCHARO POR SECADO

Alejandro Díaz Medina  
Alexis Marco Antonio Romero Pérez  
Miguel Angel Pérez Fajardo  
Noe Jardon Romero Pérez  
Ivan Vladimir Molina Jaramillo  
Francisco Vidal Caballero Dominguez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257656](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257656)

**CAPÍTULO 7 ..... 82**

EXPERIMENTAL STUDY OF MICROWAVE SLOW WAVE COMB AND CERAMIC APPLICATORS FOR SOIL TREATMENT AT FREQUENCY 2.45 GHZ

Grigory Torgovnikov  
Graham Brodie

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257657](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257657)

**CAPÍTULO 8..... 93**

SISTEMAS DOMÓTICOS ALIMENTADOS CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Guadalupe García Toribio  
Heriberto Hernández Rodríguez  
José Luis Gutiérrez García  
Román Gutiérrez Marcos  
Israel Ildefonso García  
Luisa Angelica Viñas Meza

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_0912257658](https://doi.org/10.37572/EdArt_0912257658)

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 109**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 110**

## CAPÍTULO 2

### REVALORIZACIÓN Y CONSERVACIÓN GENÉTICA ANTE LAS DEMANDAS ECO-SALUDABLES Y ESTRATEGIAS DE VALOR AGREGADO COMUNITARIO

*Data de submissão: 12/11/2025*

*Data de aceite: 28/11/2025*

**Martín Reyes García**

Universidad Tecnológica de la  
Mixteca (UTM)

Instituto de Ciencias Sociales y  
Humanidades

Huajuapán de León, Oaxaca, México

<https://orcid.org/0000-0002-3214-9542>

**RESUMEN:** El creciente interés por consumir alimentos saludables, naturales y producidos de manera sostenible ha transformado significativamente el mercado alimentario. En este contexto, los sistemas ganaderos extensivos cobran relevancia, especialmente en regiones rurales donde permanecen razas adaptadas por selección natural. El bovino criollo mixteco representa uno de los recursos zoogenéticos más importantes de la Región Mixteca Oaxaqueña; su rusticidad, eficiencia alimentaria y manejo extensivo lo perfilan como un producto idóneo para los mercados eco-saludables. No obstante, enfrenta riesgos de erosión genética, subvaloración económica y desplazamiento por razas especializadas. Este artículo analiza la pertinencia de considerar al bovino criollo mixteco como una oportunidad de negocio sostenible, a partir

del enfoque del Valor Agregado Comunitario. Se revisan tendencias de consumo, riesgos asociados al sistema intensivo, características productivas del criollo, resultados de campo y elementos de política pública. Se concluye que el fortalecimiento de mercados diferenciados, la certificación genealógica y la participación comunitaria pueden convertir a esta raza en un motor de desarrollo regional.

**PALABRAS CLAVE:** conservación genética; producción extensiva; valor agregado comunitario.

#### REVALORIZATION AND GENETIC CONSERVATION IN RESPONSE TO ECO-HEALTH DEMANDS AND COMMUNITY VALUE-ADDED STRATEGIES

**ABSTRACT:** The growing interest in consuming healthy, natural, and sustainably produced foods has significantly transformed the food market. In this context, extensive livestock systems are becoming increasingly important, especially in rural regions where breeds adapted by natural selection remain. The Mixtec Creole cattle represent one of the most important zoogenetic resources in the Mixtec region of Oaxaca; their hardiness, feed efficiency, and extensive management make them an ideal product for eco-healthy markets. However, it faces risks of genetic erosion, economic undervaluation, and displacement by specialized breeds. This article analyzes the relevance of considering the Mixtec Creole

cattle as a sustainable business opportunity, based on the Community Value Added (CVA) approach. It reviews consumption trends, risks associated with the intensive system, productive characteristics of the Creole breed, field results, and public policy elements. It concludes that the strengthening of differentiated markets, genealogical certification, and community participation can turn this breed into an engine of regional development. **KEYWORDS:** genetic conservation; extensive production; community value added.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Mixteca Oaxaqueña presenta altos niveles de marginación y condiciones ambientales desafiantes, donde las actividades pecuarias extensivas constituyen un componente central de las economías rurales. Entre estas, el bovino criollo mixteco destaca como un recurso adaptado durante siglos a suelos pobres, climas extremos y disponibilidad limitada de forraje. Esta adaptación histórica coincide con lo documentado por la FAO sobre la relevancia de los recursos zoogenéticos locales, especialmente aquellos que sostienen a comunidades vulnerables (FAO, 2007; Anderson, 2003). Paralelamente, en las últimas dos décadas se ha evidenciado un giro en los patrones de consumo. Los consumidores valoran cada vez más alimentos con atributos de bienestar animal, naturalidad y sostenibilidad (Aschemann-Witzel & Zielke, 2017). Este cambio genera oportunidades para sistemas extensivos, posicionados como alternativas confiables frente a los riesgos del sistema intensivo, especialmente los relacionados con el uso de promotores de crecimiento como el clenbuterol (Avendaño et al., 2006; WHO, 2018). Bajo ese contexto, explorar la revalorización del bovino criollo mixteco constituye una vía para fortalecer economías locales, conservar recursos genéticos y atender demandas emergentes de consumo.

## 2. EL CONSUMIDOR ECO-SALUDABLE Y RIESGOS DEL SISTEMA INTENSIVO

Los mercados alimentarios globales han experimentado un cambio impulsado por la preocupación de la salud y el medio ambiente. La demanda de productos orgánicos y naturales se sustenta en percepciones de mayor inocuidad, ausencia de químicos y beneficios ecológicos (Hughner et al., 2007). Además, en el mercado de carnes existe una disposición creciente a pagar precios superiores cuando el origen y modo de crianza se consideran saludables y no ponen en riesgo el medio ambiente (Clark & Bogdan, 2021). Esta preferencia de consumo señala los requerimientos del consumidor eco-saludable, las cuales, se alinean con los productos de origen extensivo, donde el manejo animal reproduce patrones tradicionales y minimiza el uso de sustancias sintéticas. La ganadería intensiva ha recurrido al empleo de promotores de crecimiento para acelerar el

rendimiento del ganado y asegurar mayores ganancias. Sin embargo, estudios científicos han demostrado riesgos para los animales y para el consumidor cuando los periodos de retiro no se cumplen adecuadamente (Baker & Young, 2012). En América Latina, múltiples alertas sanitarias han evidenciado carne contaminada con clenbuterol, reforzando la desconfianza de los consumidores (WHO, 2018). Esto abre una oportunidad de negocio basada en la venta de carne, proveniente de ganado cuya crianza esté libre de sustancias sintéticas, propio del sistema de producción extensivo que emplea el bovino criollo.

### 3. EL BOVINO CRIOLLO MIXTECO: UN RECURSO ZOOGENÉTICO ESTRATÉGICO

Las razas criollas de América Latina descienden de los bovinos europeos introducidos durante la Colonia, y mediante selección natural, fueron adaptándose a los diversos ecosistemas (Alderson, 2003; FAO, 2015). De tal manera que, el bovino criollo mixteco es resultado de este proceso de adaptación natural a las condiciones ambientales de la Región Mixteca. Bajo ese ambiente, el ganado bovino local ha logrado desarrollar características como rusticidad, eficiencia alimentaria y resistencia a condiciones ambientales extremas.

Estas características coinciden con lo descrito por Magaña-Monforte et al. (2013), quienes destacan la resiliencia de las razas criollas en climas tropicales y semiáridos.

La crianza tradicional del bovino criollo mixteco se ha realizado en sistemas de libre pastoreo, que corresponde a la producción extensiva, destacando el limitado uso de suplementos nutritivos, la mínima interacción con fármacos sintéticos y la alimentación basada en pastos nativos. Estas condiciones de crianza coinciden con los principios de bienestar animal descritos por Fraser (2008) y con las ventajas ambientales señaladas en la literatura sobre ganadería extensiva (Mottet & de Haan, 2018). El menor rendimiento cárnico que alcanza el bovino criollo mixteco en comparación con otras razas de ganado, ha provocado que sus propietarios no valoren sus características que le han permitido su efectiva adaptación a la Región Mixteca Oaxaqueña. Esta situación ha provocado una disminución de su población debido a múltiples factores que se resumen en dos aspectos: económico y sociocultural.

#### 1. El bovino criollo mixteco se encuentra económica y culturalmente subvalorado.

Este aspecto se puede explicar en términos de condiciones de mercado, en donde su oferta busca maximizar sus ganancias a partir de ofrecer un canal con mayor rendimiento. Sin embargo, el canal del bovino criollo no ofrece el rendimiento cárnico que otorgan las razas especializadas en la producción de carne. Esto genera entre los productores la percepción de criar ganado de poco valor económico y limitada

oportunidad de acceso a los mercados de consumo. La situación descrita ha despertado el interés por cruzar sus ejemplares criollos con razas de ganado especializadas a fin de mejorar su rendimiento. Esta práctica ha ocasionado la pérdida gradual de su carga genética y alterado los procesos tradicionales de producción extensiva, debido a que los ejemplares cruzados presentan menor resistencia a las condiciones ambientales de la región. Además, requieren de mejores insumos, así como, presentan mayor riesgo de suministrarles algún agente promotor de crecimiento sintético para incrementar su rendimiento. Por otro lado, la preferencia de consumo de carne de la Región Mixteca Oaxaqueña, está habituada a las características comerciales que ofrecen las razas de bovino especializado en la producción de carne como es el color rosado y presentar menor grasa. Esto pone en desventaja a la carne de bovino criollo al presentar un color oscuro y mayor grasa, justificando la cruce de razas de ganado para mejorar la genética y el fomento del esquema de producción intensivo.

2. La subvaloración del bovino criollo y la falta de estrategias que promuevan su aprovechamiento sostenible. Cuando un recurso no es valorado por su población, corre el riesgo de desaparecer o estar sujeto a un mal uso que ponga en riesgo su calidad o disponibilidad. En esa realidad se ubica el bovino criollo mixteco, debido a la ausencia de estrategias que promuevan la valoración y preservación. Esta situación ha provocado que se encuentre en un estado de abandono y desaprovechamiento de sus ventajas. Actualmente el bovino criollo mixteco se ubica en una situación de riesgo que afecta su disponibilidad debido a su bajo rendimiento cárnico y a las características de su carne que dificultan su acceso a los mercados de consumo, situación que ha provocado su subvaloración económica y social, restándole importancia a su cuidado y conservación. El resultado de esta perspectiva ha minimizado sus ventajas de adaptación, rusticidad, longevidad y fertilidad. Sin embargo, bajo el contexto de las nuevas demandas de consumo, la ganadera rural tiene la oportunidad de reivindicar su valor económico y social a partir de aprovechar las nuevas preferencias de consumo orientadas al cuidado de la salud y el medio ambiente. Estas exigencias están alineadas a los procesos de producción extensiva, empleados en la cría del bovino criollo. Ante el escenario descrito, se propone emplear al VAC como la estrategia que articule las nuevas exigencias de consumo del perfil eco-saludable con el aprovechamiento de las características que ofrece el sistema de producción tradicional del bovino criollo mixteco. Bajo ese contexto, se busca superar la subvaloración del ganado criollo mediante el aprovechamiento de sus características al incorporarlo a la dinámica de consumo de un mercado eco-saludable que las aprecia y valora. De ese modo, se espera generar beneficios económicos que despierten el interés

por cuidar y valorar su disponibilidad. También se busca enfrentar la erosión genética del bovino criollo, advertida como un desafío común en razas locales (FAO, 2007). La introducción indiscriminada de razas especializadas ha disminuido la pureza genética del bovino criollo mixteco, tendencia documentada en otras razas criollas latinoamericanas (Bidegain & López, 2014).

## 4. METODOLOGÍA

El presente estudio empleó un enfoque mixto que combinó análisis documental, trabajo de campo y evaluación cuantitativa de preferencias de consumo, con el fin de comprender la situación actual del bovino criollo mixteco, los factores que están promoviendo su erosión genética y las oportunidades para su valorización bajo el enfoque del VAC. La metodología se desarrolló en tres componentes principales.

### 4.1. REVISIÓN DOCUMENTAL

Se realizó una revisión sistemática de literatura nacional e internacional publicada entre 2000 y 2024, con énfasis en temas relacionados con los recursos zoogenéticos locales y conservación de razas criollas, los sistemas extensivos de producción bovina, las tendencias de consumo eco-saludable, los riesgos del sistema intensivo y uso de promotores de crecimiento, así como, las experiencias de valorización territorial y mercados diferenciados.

Las búsquedas se efectuaron en SciELO, Web of Science, Google Scholar y FAO Documents, utilizando términos como: *criollo cattle*, *local breeds*, *extensive systems*, *natural beef*, *consumer preferences*, *Mixteca Oaxaca* y *clenbuterol*. La selección de documentos se basó en criterios de pertinencia temática, rigor metodológico y relevancia para el análisis de oportunidades de mercado y conservación genética del bovino criollo.

### 4.2. TRABAJO DE CAMPO CON PRODUCTORES

Para caracterizar el manejo tradicional y comprender los procesos que están afectando la permanencia del bovino criollo mixteco, se realizaron 30 entrevistas semiestructuradas a productores pertenecientes a cinco localidades de la Región Mixteca Oaxaqueña. Las entrevistas se llevaron a cabo en enero de 2024 y abordaron ejes temáticos como las prácticas de manejo en sistemas extensivos, la disponibilidad de forrajes y uso de suplementos, los procesos de cruzamiento y percepción de erosión genética, la valoración económica y percepción de rentabilidad y la transmisión de conocimientos y prácticas tradicionales, así como, la interacción con mercados locales.



El análisis cualitativo se realizó mediante codificación temática, lo que permitió identificar patrones comunes, causas de la subvaloración económica, factores que impulsan el desplazamiento del criollo y oportunidades para su revalorización comunitaria.

### 4.3. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Con el objetivo de analizar los atributos que influyen en la decisión de compra de carne bovina y determinar la aceptación potencial de la carne de bovino criollo mixteco. Se contempló una muestra de 334 consumidores a quienes se les aplicó una encuesta en los mercados locales de las localidades estudiadas. Además, se diseñó y aplicó de enero a febrero de 2024, el instrumento de investigación a consumidores habituales de carne bovina mayores de 18 años, empleando un cuestionario estructurado de 15 preguntas cerradas y mixtas. La técnica de investigación empleada fue el muestreo no probabilístico por cuotas en puntos de venta. Mientras que los lugares de aplicación fueron los mercados municipales y tianguis comunitarios. Por su parte, el cuestionario midió la preferencia por color (rosado vs. rojo intenso), la preferencia por sabor, jugosidad y textura, la percepción de rendimiento del canal, la familiaridad con el bovino criollo, el valor otorgado al origen y al modo de producción y la disposición a consumir carne criolla si se comunica su origen natural extensivo. Los resultados indicaron que el sabor y el aspecto natural asociado al sistema extensivo son los atributos que motivarían el consumo de carne de bovino criollo. Asimismo, la coloración más oscura, percibida inicialmente como negativa, mejora su valoración cuando se explica su relación con el sistema de producción extensivo y la alimentación natural. Finalmente, el análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva, considerando frecuencias, proporciones y cruces simples.

### 4.4. TRIANGULACIÓN Y ANÁLISIS INTEGRADOR

La integración de los tres componentes metodológicos permitió contrastar la situación productiva actual con las percepciones de consumo, identificar las causas estructurales de la erosión genética, analizar oportunidades de mercado desde la perspectiva del VAC, fundamentar propuestas de valorización comunitaria basadas en autenticidad, sostenibilidad y origen territorial. Los resultados obtenidos coinciden con estudios internacionales donde la percepción del color influye fuertemente en la elección del consumidor (Hughner et al., 2007), pero también donde la información sobre atributos naturales puede cambiar esa percepción (Clark & Bogdan, 2021). Bajo ese contexto, el bovino criollo mixteco presenta una oportunidad de negocio si sus características asociadas a su sistema de producción se orientan en atender las

necesidades de los nichos de mercado emergentes más compatibles con la carne criolla. En donde los atributos como la autenticidad, trazabilidad y sostenibilidad, son apreciados y valorados, tal como documenta la literatura sobre mercados diferenciados (Mattioli et al., 2020). Además, la carne del criollo mixteco presenta una diferenciación que corresponde a ventajas y beneficios respecto a su consumo, debido a que se produce bajo la ausencia de promotores de crecimiento, bajo una producción extensiva sostenible, considerando el bienestar animal y la disponibilidad de insumos locales. Los beneficios señalados, constituyen la base para atender necesidades de los consumidores eco-saludables, las tiendas de productos naturales, los restaurantes de comida regional, el turismo gastronómico y las cadenas productivas. Desde la perspectiva del VAC, el bovino criollo mixteco posee el potencial para ampliar su participación en el mercado emergente si su producción logra una certificación comunitaria, posicionarse como producto con identidad territorial y conservar su carga genética. Estas estrategias se alinean con experiencias exitosas de productos locales en Latinoamérica (Boucher et al., 2013).

## 5. DISCUSIÓN

La situación actual del bovino criollo mixteco confirma un patrón común en las razas locales de América Latina, que describe su alta adaptación a las condiciones ambientales, pero baja valoración económica y sociocultural. La literatura sobre recursos zoogenéticos ha advertido que, cuando los sistemas productivos se orientan exclusivamente al rendimiento, las razas criollas se enfrentan a procesos acelerados de erosión genética, desplazamiento y marginación en los mercados (FAO, 2007; Bidegain & López, 2014).

El caso del bovino criollo mixteco no es la excepción. Sin embargo, presenta condiciones que podrían convertirlo en un modelo ejemplar de revalorización territorial al articularse con el enfoque del VAC. Los resultados revisados muestran que la baja presencia de carne de bovino criollo en los mercados formales no se debe a una falta de atributos o potenciales beneficios para el entorno o hacia la salud del consumidor, sino a la ausencia de estrategias de diferenciación, trazabilidad y comunicación de valor. La preferencia de los consumidores por carne rosada de razas comerciales responde más a la hegemonía cultural del modelo intensivo que a una evaluación informada de calidad. Diversos estudios demuestran que, cuando el consumidor recibe información sobre bienestar animal, producción natural y sostenibilidad, su decisión de compra se modifica sustancialmente (Clark & Bogdan, 2021). Esto coincide directamente con

las condiciones propias del sistema extensivo tradicional que caracteriza al criollo mixteco. En este sentido, la discusión no debe centrarse únicamente en la superioridad o inferioridad del rendimiento cárnico, sino en la pertinencia de construir mercados diferenciados coherentes con los atributos bioculturales de la raza. La valorización del bovino criollo mixteco requiere transitar de un paradigma productivo, basado en el rendimiento cárnico, hacia un paradigma territorial, donde el origen, el sistema de producción extensivo, la historia local y la sostenibilidad le otorguen competitividad y diferenciación. Bajo ese contexto, el enfoque del VAC ofrece un marco estratégico alineado a impulsar la valoración del bovino criollo mixteco, al proponer que la generación de valor no se derive de insumos externos, sino del fortalecimiento de capacidades locales. En donde, destaca la organización comunitaria, certificación social de procesos, conservación genética y construcción de identidades territoriales. Esto permitiría que la carne criolla deje de competir por rendimiento y precio con razas comerciales especializadas, cuyo resultado refleje una competencia estructuralmente desigual y se inserte en nichos donde sus atributos son apreciados y valorados como el turismo gastronómico, las tiendas de productos naturales y los mercados regionales con enfoque patrimonial. Asimismo, la discusión evidencia la necesidad de repensar la política pública relacionada con los recursos zoogenéticos locales. Si bien existen lineamientos internacionales para su conservación, históricamente la intervención institucional ha privilegiado la introducción de razas especializadas y modelos de producción intensivos. La consolidación del bovino criollo mixteco como activo económico requiere mecanismos de apoyo diferenciados, donde el registro genealógico, la certificación comunitaria y el acceso a mercados alternativos constituyan pilares fundamentales. En conjunto, los elementos analizados indican que la revalorización del bovino criollo mixteco no solo es viable. Además, es una cuestión estratégica, siempre que se inserte en un enfoque integral que combine conservación genética, identidad cultural, sostenibilidad ecológica y el VAC. La revalorización del bovino criollo mixteco implica superar la erosión genética, la falta de registro genealógico, la subvaloración económica y la escasa presencia en el mercado formal. Sin embargo, las tendencias del consumo saludable, el interés por la sostenibilidad y los riesgos asociados al sistema intensivo abren una ventana ampliamente favorable. Si se articulan esfuerzos comunitarios, institucionales y comerciales, el criollo mixteco puede convertirse en un modelo exitoso de desarrollo territorial basado en recursos endógenos, que impacte en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades productoras.

## 6. CONCLUSIONES

El estudio confirma que el bovino criollo mixteco posee atributos biológicos, culturales y ambientales que lo posicionan como un recurso estratégico para promover modelos de desarrollo rural sostenible en la Región Mixteca Oaxaqueña. Su rusticidad, eficiencia alimentaria y afinidad con los sistemas extensivos lo alinean plenamente con las tendencias actuales de demanda de alimentos eco-saludables y de aquellas generadas a partir de considerar el bienestar animal. Sin embargo, su rescate y consolidación como oportunidad de negocio depende de superar desafíos históricos: la erosión genética, la falta de registros genealógicos, la baja visibilidad en mercados formales y la ausencia de estrategias de diferenciación basadas en identidad territorial y sostenibilidad. A partir de los hallazgos analizados, se concluye que es indispensable establecer un sistema formal de registro genealógico que fomente la conservación de la carga genética de animales criollos. Además, la disponibilidad de la carne de bovino criollo se debe orientar hacia mercados diferenciados, donde se aprecien atributos como producción extensiva, trazabilidad y autenticidad territorial. En ese sentido, la organización comunitaria emerge como un componente central, ya que la valorización del bovino criollo mixteco depende de procesos colectivos de certificación, comercialización y gobernanza del recurso.

Por su parte, el enfoque del VAC constituye una vía eficaz para transformar la crianza tradicional del bovino criollo mixteco en un motor económico que detone encadenamientos productivos locales y fortalezca la economía rural. La política pública debe reorientarse hacia la conservación y aprovechamiento sostenible de las razas criollas, integrándolas como activos estratégicos en programas de desarrollo territorial, turismo gastronómico, mercados alternativos y seguridad alimentaria. Si estos elementos se articulan, el potencial de participación que presenta el bovino criollo mixteco le permitiría convertirse en una palanca de desarrollo económico, ecológico y cultural, capaz de fortalecer los medios de vida de la Región Mixteca Oaxaqueña. Así como, reforzar su identidad territorial y contribuir a la construcción de sistemas alimentarios sostenibles y socialmente justos.

## REFERENCIAS

Alderson, L. (2003). *The chance to survive: Rare breeds in a changing world*. EAAP.

Anderson, S. (2003). Animal genetic resources and sustainable livelihoods. *Ecological Economics*, 45(3), 331–339. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00089-7)

Aschemann, W. J., & Zielke, S. (2017). Can't buy me green? A review of consumer perceptions of organic food. *Appetite*, 113, 305–318. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.032>

- Avendaño, R. L., Álvarez, F. D., Correa, C. A., & Álvarez, R. J. (2006). Effects of  $\beta$ -adrenergic agonists on cattle. *Journal of Animal Science*, 84(12), 3251–3258. <https://doi.org/10.2527/jas.2005-596>
- Baker, D., & Young, C. (2012). Withdrawal period considerations for  $\beta$ -agonists. *Journal of Animal Science*, 90(12), 4007–4013. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5359>
- Bebbington, A. (1999). Capitals and capabilities. *World Development*, 27(12), 2021–2044. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00104-7](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00104-7)
- Boucher, F., Requier, D. D., & Sánchez, B. (2013). Territorial development and local agri-food products. *Food Policy*, 43, 243–253. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.09.006>
- Clark, L. F., & Bogdan, A. M. (2021). Consumer motivations for organic meat. *Food Quality and Preference*, 93, 104275. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104275>
- FAO. (2007). *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. FAO. FAO. (2015). *In vivo conservation of animal genetic resources*. FAO.
- Fraser, D. (2008). Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>
- Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J., & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? *Journal of Consumer Behaviour*, 6(2–3), 94–110. <https://doi.org/10.1002/cb.210>
- INEGI. (2022). *Panorama sociodemográfico de Oaxaca 2020*. INEGI.
- Magaña, J. G., Segura, J. C., & Pech, C. J. (2013). Morphological traits of cattle in México. *Tropical Animal Health and Production*, 45, 1167–1174. <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0337-7>
- Mattioli, S., Besi, M., & Nardone, A. (2020). Traditional livestock systems. *Animal Frontiers*, 10(1), 17–23. <https://doi.org/10.1093/af/vfz053>
- Mottet, A., & de Haan, C. (2018). Livestock and the environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 43, 169–194. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-03015>
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability. *Science*, 325(5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Rojas, H. S., Ramírez, B. E., & Álvarez, F. G. (2018). Extensive cattle systems in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(1), 58–75. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i1.4380>
- World Health Organization. (2018). *Critical review of contaminants in animal foods*. WHO.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**Xosé Somoza Medina** (1969, Ourense, España) Licenciado con Grado y premio extraordinario en Geografía e Historia por la Universidad de Santiago de Compostela (1994). Doctor en Geografía e Historia por la misma universidad (2001) y premio extraordinario de doctorado por su Tesis “Desarrollo urbano en Ourense 1895-2000”. Profesor Titular en la Universidad de León, donde imparte clases desde 1997. En la Universidad de León fue Director del Departamento de Geografía entre 2004 y 2008 y Director Académico de la Escuela de Turismo entre 2005 y 2008. Entre 2008 y 2009 ejerció como Director del Centro de Innovación y Servicios de la Xunta de Galicia en Ferrol. Entre 2007 y 2009 fue vocal del comité “Monitoring cities of tomorrow” de la Unión Geográfica Internacional. En 2012 fue Director General de Rehabilitación Urbana del Ayuntamiento de Ourense y ha sido vocal del Consejo Rector del Instituto Ourensano de Desarrollo Local entre 2011 y 2015. Ha participado en diversos proyectos y contratos de investigación, en algunos de ellos como investigador principal, con temática relacionada con la planificación urbana, la ordenación del territorio, las nuevas tecnologías de la información geográfica, el turismo o las cuestiones demográficas. Autor de más de 100 publicaciones relacionadas con sus líneas de investigación preferentes: urbanismo, turismo, gobernanza, desarrollo, demografía, globalización y ordenación del territorio. Sus contribuciones científicas más importantes se refieren a la geografía urbana de las ciudades medias, la crisis del medio rural y sus posibilidades de desarrollo, la evolución del turismo cultural como generador de transformaciones territoriales y más recientemente las posibilidades de reindustrialización de Europa ante una nueva etapa posglobalización. Ha participado como docente en masters y cursos de especialización universitaria en Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Venezuela y como docente invitado en la convocatoria Erasmus en universidades de Bulgaria (Sofía), Rumanía (Bucarest) y Portugal (Porto, Guimarães, Coimbra, Aveiro y Lisboa). Ha sido evaluador de proyectos de investigación en la Agencia Estatal de Investigación de España y en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Como experto europeo en Geografía ha participado en reuniones de la Comisión Europea en Italia y Bélgica. Impulsor y primer coordinador del proyecto europeo URBACT, “come Ourense”, dentro del Programa de la Unión Europea “Sostenibilidad alimentaria en comunidades urbanas” (2012-2014). Dentro de la experiencia en organización de actividades de I+D+i se pueden destacar la organización de diferentes reuniones científicas desarrolladas dentro de la Asociación de Geógrafos Españoles (en 2002, 2004, 2012 y 2018).



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análisis de variogramas 40

Arquitectura 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 61, 62, 65, 68

### C

Ceramic applicator 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91

Chícharo (*Pisum sativum*) 72, 73, 74, 76

Comb applicator 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91

Conservación genética 17, 21, 24

Copilot 54, 55, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 71

Curvas de secado 73, 76, 78, 79

### D

DeepSeek 54, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

Diabetes Mellitus tipo 2 54, 55, 56

### E

Eficiencia productiva 27

Energía 73, 77, 79, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

### F

Fotovoltaica 93, 94, 95, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

### I

IA en salud 55

Innovación agropecuaria 27

### K

Kriging ordinario 40, 45, 46, 49, 50

### L

LLMs 55, 57, 61

## M

Mapeo de combustibles 40, 49

Microwave 82, 87

## P

Periodo formativo 1, 2, 6, 8, 11, 14, 15

Producción extensiva 17, 19, 20, 23, 25

## R

Redes Neuronales Convolucionales 55, 65, 70

Región pampeana 27, 28, 29, 30, 38, 39

Renovable 94, 95, 102, 105, 106, 107

## S

Secador de lecho fluidizado 72, 73, 81

Sistemas productivos 23, 27

Slow wave 82, 83, 92

Soil microwave treatment 82

## T

Tecnología constructiva 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16

Tecnología frutícola 27

## V

Valor agregado comunitario 17

Velocidad mínima de fluidización 73, 75, 77, 78

Vivienda 16, 94, 96, 97, 102, 108

