

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL IX

 EDITORA
ARTEMIS
2026

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL IX

 EDITORA
ARTEMIS
2026



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. Xosé Somoza Medina
Imagem da Capa	peacestock/123RF
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 Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, 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 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.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 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. Sergio 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)

C569 Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental,
Cultural e Socioeconômico IX [livro eletrônico] /
Organizador Xosé Somoza Medina. – 1. ed. – Curitiba,
PR: Editora Artemis, 2026.
il. color.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-30-7

DOI 10.37572/EdArt_280926307

1. Ciência e tecnologia. 2. Meio ambiente. 3.

Desenvolvimento sustentável. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 600

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Un nuevo volumen de la serie ***Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico***, el noveno ya, nos permite volver a reflexionar sobre los avances científico-tecnológicos y la transferencia de conocimientos a la sociedad. La ciencia y la tecnología ocupan hoy un lugar central en la comprensión y transformación de los distintos ámbitos de la vida contemporánea, pero tan importante es el avance en sí como la creciente posibilidad de difusión de esas innovaciones. El desarrollo actual no se limita a la creación de nuevos dispositivos, procesos o sistemas, sino que se manifiesta también en la capacidad de analizar problemas complejos, optimizar recursos, generar soluciones sostenibles, fortalecer la formación científica y ampliar las formas de interacción entre conocimiento, sociedad y desarrollo. Este libro es un buen ejemplo de esto último.

El presente volumen, ***Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico IX***, reúne investigaciones que reflejan esta diversidad de aplicaciones a la sociedad de diferentes avances científicos y técnicos. Los capítulos aquí presentados abordan problemas y aplicaciones diversas, pero comparten una misma orientación: la búsqueda de respuestas actuales a situaciones problemáticas fundamentadas desde la ingeniería, la innovación tecnológica, la ciencia de materiales, la energía, el ambiente, la inteligencia artificial, la formación científico-tecnológica, o la comunicación de la ciencia.

La obra se organiza en tres grandes ejes temáticos.

El primero, ***“Ingeniería, Metodologías y Procesos Tecnológicos”***, reúne seis trabajos vinculados con modelado dinámico, robótica, diagnóstico técnico mediante vibraciones, procesos de corte y manufactura, mejora de la productividad industrial, estudio de materiales y biopolímeros y metodología de investigación en ingeniería. Estos capítulos evidencian el papel de la tecnología en la modelización, experimentación y optimización de procesos y la importancia de los avances metodológicos en el desarrollo de soluciones aplicadas a contextos industriales y científicos.

El segundo eje, ***“Energía y Sostenibilidad”***, integra cinco investigaciones relacionadas con la generación de energía mediante microturbinas hidráulicas, el aprovechamiento de la energía de las mareas, la exposición a contaminantes derivados del uso de biomasa como fuente de energía, la importancia de las plantas medicinales en la dieta y en la cultura tradicional y los nuevos enfoques de la comunicación pública sobre energía nuclear. En conjunto, estos estudios muestran cómo la energía, cualquier tipo de energía, es un ámbito del conocimiento científico y técnico de importancia clave en

nuestra sociedad actual. La energía importa, más que nunca, y la ciencia y la tecnología pueden contribuir tanto al aprovechamiento responsable de los recursos naturales como a la comprensión de sus impactos ambientales y sociales.

El tercer eje, **“Formación y Comunicación en la era de la Inteligencia Artificial”**, amplía el campo de análisis hacia otro ámbito de total actualidad científica y tecnológica, la Inteligencia Artificial. Los seis trabajos reunidos en esta sección examinan el rendimiento académico a través de análisis estadísticos avanzados, el uso de podcasts como herramientas de desarrollo socioemocional docente, la aplicación de la inteligencia artificial en la gestión pública, las dificultades en el aprendizaje por la falta de pensamiento lógico-matemático en una muestra de estudiantes de ingeniería de sistemas computacionales, un modelo de análisis multivariante para evaluar el proceso de aprendizaje y el uso de mundos virtuales para mejorar las capacidades del profesorado. Este conjunto de contribuciones permite observar cómo las tecnologías digitales y la Inteligencia Artificial no solo modifican procedimientos técnicos, sino también las formas de enseñar, aprender y construir significado en el mundo académico.

La diversidad de enfoques presente en esta obra constituye uno de sus principales aportes. Lejos de entender la ciencia y la tecnología como campos aislados, los trabajos aquí reunidos muestran su carácter transversal y su capacidad para dialogar con cuestiones ambientales, educativas, sociales, productivas y culturales.

Esperamos que este volumen contribuya al intercambio de conocimientos, al fortalecimiento de nuevas investigaciones y a la difusión de experiencias y propuestas capaces de ampliar las posibilidades de desarrollo científico y tecnológico en diferentes contextos.

Xosé Somoza Medina

Universidad de León, España

SUMÁRIO

ENGENHARIA, METODOLOGIAS E PROCESSOS TECNOLÓGICOS

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISIS DEL MODELO DINÁMICO DE UN MANIPULADOR ROBÓTICO INDUSTRIAL EN REFERENCIA AL DISEÑO DE SU SISTEMA DE CONTROL

Alejandro Armando Hossian

Roberto Carabajal

Carolina Hirschfeldt

Emanuel Maximiliano Alveal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263071

CAPÍTULO 2..... 16

APPLICATION OF VIBRATION EFFECTS IN TECHNICAL DIAGNOSTICS AND IDENTIFICATION

Vitalijs Beresnevics

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263072

CAPÍTULO 3.....32

CORTE POR CIZALLAMIENTO DE UNA SILUETA CIRCULAR BAJO CONDICIONES DE MÍNIMO Y MÁXIMO MATERIAL

Pedro de Jesús García Zugasti

Enrique Alejandro Vázquez Hernández

José de Jesús Navarro Delgado

Yolanda Rodríguez Corpus

Juan Compeán Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263073

CAPÍTULO 4..... 46

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA ERIM PARA INCREMENTO DE PRODUCCIÓN EN ÁREA DE ACABADO DE ROTORES

Enrique Alejandro Vázquez Hernández

Pedro de Jesús García Zugasti

Juan Gabriel Sandoval Granja

Gerardo García Liñán

Luis Antonio Renovato Rivera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263074

CAPÍTULO 5..... 58

ROLE OF THE INTERACTION AMYLOSE-NANOCELLULOSE ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES AND MOISTURE SORPTION OF MAIZE STARCH

Ignacia González

Makarena Jiménez

Paulo Díaz-Calderón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263075

CAPÍTULO 6..... 72

CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: REVISIÓN NARRATIVA Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA ESTUDIANTES DE LICENCIATURA

Javier Montoya Ponce

Bertha Ivonne Sánchez Luján

María Teresa Martínez Acosta

María Guadalupe Amado Moreno

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263076

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 7..... 98

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE MICROTURBINAS HIDRÁULICAS

Nelson Ramiro Gutiérrez Suquillo

Luis Miguel Sánchez Muyulema

Jonnathan Ismael Chamba Cruz

Guillermo Raúl Tumalli Naranjo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263077

CAPÍTULO 8..... 114

ENERGÍA DE LAS MAREAS, AGUA Y AIRE

Antonio Rabina Merelas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263078

CAPÍTULO 9.....128

EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS POR EL USO DE LEÑA EN LA COMUNIDAD LA MARCELA, MIQUIHUANA, TAMAULIPAS

Lorenzo Heyer Rodríguez

Valeria Navarro López

Bárbara Azucena Hernández Macías

Elizabeth del Carmen Andrade Limas

Jacinto Treviño Carreón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263079

CAPÍTULO 10..... 148

TALLER SOBRE FARMACIA Y COCINA VIVIENTE EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DE HUAUTLA

Amanda Ortiz Sánchez

Angélica María Alemán Octaviano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630710

CAPÍTULO 11.....159

BEYOND PUBLIC ACCEPTANCE: REFRAMING NUCLEAR ENERGY COMMUNICATION IN INDONESIA

Muhammad Yunus Zulkifli

Yunita Permatasari

Atika Ratna Sari

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630711

FORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO 12171

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO MEDIANTE TÉCNICAS ESTADÍSTICAS MULTIVARIANTES: UN ENFOQUE REPRODUCIBLE CON RMARKDOWN

Alberto Hananel Baigorria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630712

CAPÍTULO 13..... 194

EL PODCAST EDUCATIVO COMO DISPOSITIVO DE AUDIO-MEDIACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOEMOCIONAL DOCENTE: ARQUITECTURA, MODELO ECOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA EL DISEÑO DE APPS DE PODCAST SEL

Paula Correa-Gutiérrez

Fabiola Sáez-Delgado

Pilar Jara-Coatt

Natalia Zañartu-Canihuante

Felipe Albarrán-Torres

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630713

CAPÍTULO 14..... 217

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA GESTIÓN PÚBLICA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO AL CIUDADANO

José Ángel Meneses Jiménez

Manuel Rocha Gonzales

Raul Hernando Aguado Apolaya

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630714

CAPÍTULO 15..... 230

DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y HABILIDADES MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES EN LA MATERIA DE LENGUAJES Y AUTÓMATAS I

María Eugenia Carreón Romero

Emmanuel Vázquez Benito

Roberto Carlos Carreón Romero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630715

CAPÍTULO 16..... 243

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO MEDIANTE R: UN ENFOQUE PRÁCTICO Y REPRODUCIBLE

Alberto Hananel Baigorria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630716

CAPÍTULO 17268

COMPUTACIÓN AFECTIVA Y DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO DE SISTEMAS DE MUNDO VIRTUAL PARA EL ENTRENAMIENTO SOCIOEMOCIONAL DOCENTE: REQUERIMIENTOS, COMPONENTES, PARÁMETROS DE INMERSIÓN Y EL MODELO SEED DE DESARROLLO PSICOEMOCIONAL SIMULADO

Fabiola Sáez-Delgado

Pilar Jara-Coatt

Javier Mella-Norambuena

Paulo César Coronado-Sánchez

Paula Correa-Gutiérrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630717

SOBRE O ORGANIZADOR.....295

ÍNDICE REMISSIVO296

CAPÍTULO 14

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA GESTIÓN PÚBLICA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO AL CIUDADANO

Data de submissão: 26/08/2026

Data de aceite: 10/09/2026

Dr. José Ángel Meneses Jiménez

Universidad Nacional San Luis

Gonzaga de Ica, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-0973-6837>

Dr. Manuel Rocha Gonzales

Universidad Nacional de Ucayali, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-8667-1600>

Mg. Raul Hernando Aguado Apolaya

Universidad Nacional de Cañete, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-7587-7363>

RESUMEN: El presente capítulo examina la relación entre la inteligencia artificial (IA) y la calidad del servicio percibida por el usuario en la Municipalidad Provincial de Chincha, Perú, durante el año 2025. En un contexto de transformación digital estatal, regulado por la Ley N.º 31814 y la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2021-2026, el estudio responde a la urgente necesidad de evaluar cómo las tecnologías emergentes pueden revertir los indicadores de insatisfacción ciudadana, donde solo el 30 % de los usuarios se siente satisfecho con la atención pública. Desde un enfoque cuantitativo, correlacional y diseño no experimental transversal, se aplicó

un cuestionario basado en la escala Likert a 97 trabajadores administrativos, cuya fiabilidad fue confirmada mediante un Alfa de Cronbach de 0,940. Los datos se procesaron con el software SPSS versión 25 y se analizaron mediante la correlación de Spearman. Los resultados revelaron una asociación positiva y fuerte entre la IA y la calidad del servicio ($\rho = 0,746$; $p < 0,001$). Al desagregar por dimensiones del modelo SERVQUAL, se encontraron correlaciones significativas en fiabilidad ($\rho = 0,375$), capacidad de respuesta ($\rho = 0,417$), seguridad ($\rho = 0,540$), empatía ($\rho = 0,377$) y elementos tangibles ($\rho = 0,550$). Se concluye que la IA constituye una variable estratégicamente asociada a la mejora de la calidad del servicio público local, particularmente en dimensiones operativas, aunque su implementación debe ser complementaria y no sustitutiva de la atención humana.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial; calidad del servicio; modelo SERVQUAL; gestión pública local; transformación digital.

TECHNOLOGICAL INNOVATION IN PUBLIC MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND QUALITY OF CITIZEN SERVICE

ABSTRACT: This chapter examines the relationship between artificial intelligence (AI) and the quality of service perceived by users at the Provincial Municipality of Chincha, Peru, during 2025. In a context of state digital

transformation, regulated by Law No. 31814 and the National Artificial Intelligence Strategy 2021-2026, the study addresses the urgent need to evaluate how emerging technologies can reverse citizen dissatisfaction indicators, where only 30 % of users are satisfied with public attention. From a quantitative, correlational, and non-experimental cross-sectional approach, a Likert-scale questionnaire was applied to 97 administrative workers, whose reliability was confirmed by a Cronbach's Alpha of 0.940. Data were processed with SPSS version 25 and analyzed using Spearman's correlation. The results revealed a positive and strong association between AI and service quality ($\rho = 0.746$; $p < 0.001$). When disaggregated by the SERVQUAL model dimensions, significant correlations were found in reliability ($\rho = 0.375$), responsiveness ($\rho = 0.417$), assurance ($\rho = 0.540$), empathy ($\rho = 0.377$), and tangibles ($\rho = 0.550$). It is concluded that AI constitutes a variable strategically associated with improving local public service quality, particularly in operational dimensions, although its implementation must be complementary and not substitutive of human care.

KEYWORDS: artificial intelligence; service quality; SERVQUAL model; local public management; digital transformation.

1. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) ha marcado un hito en la evolución tecnológica, redefiniendo paradigmas en diversos sectores, incluyendo la administración pública. En el contexto global, donde la eficiencia, la transparencia y la calidad del servicio son demandas crecientes por parte de la ciudadanía, la IA emerge como una herramienta prometedora para transformar la interacción entre el Estado y sus usuarios (Maita et al., 2022; Ocaña-Fernández et al., 2021). En el Perú, la promulgación de la Ley N.º 31814 (2023), que promueve el uso de la IA para el desarrollo económico y social del país, junto con la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) 2021-2026, refleja el interés y la necesidad de integrar estas tecnologías en las entidades públicas para optimizar procesos y mejorar el bienestar social.

No obstante, la implementación de la IA en el sector público no está exenta de desafíos. A nivel mundial, entidades como la UNESCO (2022) señalan la resistencia de los ciudadanos, la brecha digital, la falta de capacitación del personal y los problemas relacionados con la calidad y privacidad de los datos como barreras significativas. En el ámbito nacional, a pesar de iniciativas como el chat virtual Suyay del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) o los aplicativos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), el uso oficial de IA en los gobiernos locales es aún incipiente. El diagnóstico de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) evidencias serias problemáticas en la atención al usuario, con solo un 30 % de satisfacción ciudadana, lo que subraya la urgencia de evaluar cómo la IA podría contribuir a revertir esta situación y mejorar la calidad del servicio (Presidencia del Consejo de Ministros, 2022).

La provincia de Chíncha, ubicada en la región Ica, concentra estas disfunciones con especial agudeza. Sus 11 gobiernos locales, incluida la Municipalidad Provincial, operan al margen de las experiencias pioneras desarrolladas a nivel ministerial. La ausencia de implementaciones oficiales de IA obedece, en gran medida, a la invisibilización práctica del Decreto Supremo N.º 115-2025-PCM, cuya difusión entre las municipalidades ha sido insuficiente. El resultado es una paradoja preocupante: la normativa existe, la tecnología está disponible, pero la atención al usuario permanece centrada en lógicas predigitales que la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030 identifica críticamente como una “limitada capacidad de gestión interna para generar bienes y servicios de calidad” (Presidencia del Consejo de Ministros, 2022, p. 12).

Ante este panorama, surge la interrogante que orienta el presente estudio: ¿cómo se relaciona la inteligencia artificial con la calidad del servicio percibida por el usuario en la Municipalidad Provincial de Chíncha? La relevancia de esta pregunta radica en que admite una verificación empírica rigurosa, examinando con precisión cuánto pueden contribuir soluciones específicas como chatbots para consultas de primer nivel, sistemas de gestión predictiva de demandas y automatización de respuestas estandarizadas a reducir los tiempos de espera, estandarizar la información proporcionada y liberar la capacidad humana para atender casos que efectivamente requieren intervención personalizada.

El capítulo se estructura de la siguiente manera: tras esta introducción, se presentan los fundamentos teóricos y normativos que sustentan el estudio; posteriormente, se describe la metodología empleada; en seguida, se exponen los resultados y su discusión; y finalmente, se derivan las conclusiones y recomendaciones para la gestión pública local.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y NORMATIVOS

2.1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO TECNOLOGÍA EMERGENTE EN EL ESTADO

La inteligencia artificial puede definirse, de acuerdo con la Ley N.º 31814 (2023), como una tecnología emergente de propósito general que tiene el potencial de mejorar el bienestar de las personas, contribuir a una actividad económica sostenible, aumentar la innovación y la productividad, y ayudar a responder a desafíos globales clave. Esta definición legal no concibe a la IA como un ente estático, sino como una herramienta tecnológica fundamental dentro del proceso nacional de transformación digital.

Desde una perspectiva teórica, la adopción de la IA en la gestión pública puede comprenderse a la luz de la teoría de la complejidad, propuesta por autores como

Edgar Morin y Niklas Luhmann. Esta teoría concibe los sistemas como una red no lineal en donde se presentan interacciones emergentes, autoorganización y factores de adaptabilidad (González, 2009). La IA enriquece estos sistemas complejos adaptativos al procesar información de forma independiente, atendiendo de forma masiva a los usuarios mediante chatbots predictivos y reduciendo las brechas de expectativas-percepción a través de adaptaciones no lineales proporcionadas por los algoritmos que la constituyen.

Los antecedentes internacionales evidencian un creciente interés por el tema. Maita et al. (2022) describen cómo el uso de la IA ha generado un cambio disruptivo en la gestión pública peruana durante la pandemia de COVID-19, proporcionando herramientas para mejorar la eficiencia e impacto administrativo. Por su parte, Ocaña-Fernández et al. (2021) analizan cómo la IA trasciende en el campo de la administración pública, destacando oportunidades y desafíos críticos para su implementación. Wang et al. (2021), en un estudio empírico con 492 usuarios de asistentes de voz con IA en China, evidencian que el uso efectivo de estos sistemas se asocia estrechamente con el valor privado y la justicia procesal, aunque no necesariamente con la confianza en el gobierno. Madan y Ashok (2023) señalan que la adopción de la IA en la administración pública enfrenta dilemas éticos relacionados con la equidad, la transparencia y la privacidad, proponiendo una agenda de investigación que abarque todo el ciclo de la innovación.

En el contexto peruano, estudios como el de Murtua (2024) encuentran una correlación positiva moderada ($\rho = 0,628$) entre la IA y la modernización de la gestión administrativa en el Gobierno Regional de Piura. Luna (2023) ofrece un compendio cualitativo sobre la implementación de la IA en el Estado peruano, identificando situaciones favorables y desafíos en el contexto internacional y nacional. Estos antecedentes revelan que, si bien la literatura sobre IA en gestión pública es creciente, persisten vacíos empíricos en el nivel de gobierno local, especialmente en regiones fuera de Lima.

2.2. LA CALIDAD DEL SERVICIO Y EL MODELO SERVQUAL

El modelo SERVQUAL, desarrollado por Parasuraman, Zeithaml y Berry en 1985, constituye una herramienta fundamental para evaluar la calidad del servicio. Este modelo se basa en la premisa de que la calidad del servicio se determina por la discrepancia entre las expectativas de los clientes y sus percepciones reales del servicio recibido (Duque, 2005). El modelo identifica cinco dimensiones clave:

1. **Fiabilidad:** capacidad de proporcionar el servicio prometido de manera consistente y precisa.

2. Capacidad de respuesta: disposición del personal para ayudar a los clientes y ofrecer un servicio ágil.
3. Seguridad: nivel de confianza que los clientes sienten hacia el personal y la organización, incluyendo competencia, cortesía y credibilidad.
4. Empatía: atención personalizada e individualizada que se brinda a los clientes.
5. Elementos tangibles: apariencia física de las instalaciones, equipos, personal y materiales de comunicación.

La calidad del servicio en el sector público presenta características particulares debido a la intangibilidad, heterogeneidad e inseparabilidad de los servicios (Lovelock, 1983, citado en Duque, 2005). En este sentido, la evaluación subjetiva del usuario adquiere una relevancia crucial, ya que los ciudadanos comparan constantemente lo que desean con lo que obtienen al interactuar con el servicio público (Barroso, 2000, citado en Miranda, 2017).

2.3. MARCO NORMATIVO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL PERÚ

El andamiaje normativo peruano ofrece un contexto favorable para la adopción de la IA en la gestión pública. La Ley N.º 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, establece la obligación del Estado de transformarse para mejorar la eficiencia y el servicio al ciudadano. El Decreto Supremo N.º 103-2022-PCM aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030, que define el modelo de “Estado moderno” basado en bienes, servicios y regulaciones de calidad que generen valor público.

En términos específicos de gobernanza digital, el Decreto de Urgencia N.º 006-2020 crea el Sistema Nacional de Transformación Digital, brindando el marco necesario para liderar el uso ético de tecnologías emergentes. Asimismo, el Decreto Legislativo N.º 1412 (Ley de Gobierno Digital) y su reglamento, el Decreto Supremo N.º 029-2021-PCM, establecen la estructura de las políticas públicas relacionadas con la gobernanza para la transformación digital del Estado.

De particular relevancia para el presente estudio son las Normas Técnicas de la Secretaría de Gestión Pública. La Norma Técnica N.º 001-2022-PCM/SGP promueve un enfoque de aseguramiento de la calidad que integra planificación, ejecución, verificación y mejora. Por su parte, la Norma Técnica N.º 002-2025-PCM/SGP reorganiza el funcionamiento de los gobiernos locales bajo un enfoque de creación de valor público y gestión por procesos. En este marco, la IA se vincula como un habilitador tecnológico para fortalecer el rediseño y la automatización de procesos críticos, siempre que su

adopción responda a una lógica de gestión basada en procesos y a reglas explícitas de gobernanza institucional.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE, TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, debido a que se analizó una realidad objetiva respecto a las variables de inteligencia artificial y calidad del servicio, demostrando mediante la contrastación de hipótesis y la presentación de resultados con técnicas estadísticas (Hernández et al., 2014). Según su finalidad, la investigación es de tipo básica, pues se profundizó en los conocimientos de ambas variables en su contexto natural (Sánchez et al., 2018).

El nivel de investigación es correlacional, dado que su propósito fue analizar la relación entre la inteligencia artificial y la calidad del servicio, identificando el nivel de asociación entre los elementos estudiados sin establecer una relación causal directa (Hernández et al., 2014). El diseño es no experimental, transversal-correlacional, ya que la información se recopiló en un único momento, permitiendo obtener una fotografía del fenómeno estudiado (Carrasco, 2005).

3.2. POBLACIÓN, MUESTRA E INSTRUMENTOS

La población estuvo constituida por el personal administrativo que trabaja en la atención al público en los gobiernos locales de la provincia de Chincha, conformada por aproximadamente 130 trabajadores administrativos. La muestra, determinada mediante la fórmula de poblaciones finitas con un error proyectado del 5 %, un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1,96$) y una proporción esperada del 50 %, arrojó un tamaño de 97 trabajadores, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

La técnica de recolección de datos fue la encuesta, utilizando como instrumento un cuestionario estructurado con escala Likert. El instrumento se organizó en dos grandes secciones: la primera destinada a medir la inteligencia artificial según sus dimensiones de tecnología emergente, innovación y productividad, y marco normativo; y la segunda destinada a medir la calidad del servicio según las cinco dimensiones del modelo SERVQUAL. La validez de contenido fue evaluada mediante juicio de tres expertos, quienes verificaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. La confiabilidad del instrumento fue validada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0,940, lo que indica una excelente fiabilidad de consistencia interna.

3.3. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La recolección de información se realizó durante los meses de mayo y junio de 2025 en la provincia de Chincha. Se aplicó una prueba piloto a 25 trabajadores para verificar la claridad de los ítems, y posteriormente se administró el cuestionario final a los 97 participantes de la muestra mediante un formulario digital. Los datos fueron procesados y analizados utilizando el software SPSS versión 25.

Para el análisis descriptivo se utilizaron frecuencias y porcentajes. Para la contrastación de hipótesis se aplicó la correlación de Spearman, dado que las variables no cumplen con todos los supuestos de normalidad exigidos para la correlación de Pearson. El nivel de significancia adoptado fue del 5 % ($p < 0,05$) y del 1 % ($p < 0,01$) para las correlaciones generales.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES Y PERCEPCIÓN DESCRIPTIVA

El perfil de los 97 encuestados reveló que el 45,36 % se concentró en el rango etario de 25 a 35 años, el 54,6 % fue de sexo masculino y el 44,3 % contaba con grado académico de profesional universitario. Este perfil sugiere una muestra compuesta mayoritariamente por adultos jóvenes con educación superior, factores que pueden influir en una mayor apertura hacia la adopción tecnológica.

En términos descriptivos, la percepción general de la inteligencia artificial mostró que un 42,26 % de los trabajadores manifestó una actitud favorable (“De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”). Sin embargo, un 29,90 % se ubicó en una postura neutral, y un 27,84 % expresó desacuerdo, lo que refleja preocupaciones, resistencia al cambio o falta de información. Al desagregar por dimensiones, la tecnología emergente obtuvo un 68,04 % de percepción favorable; la innovación y productividad, un 61,86 %; mientras que el marco normativo mostró una notable falta de consenso, con un 40,21 % de respuestas neutrales y un 35,05 % en desacuerdo con la existencia de normativas claras para la implementación ética de la IA.

Respecto a la calidad del servicio, un 67,01 % de los encuestados valoró positivamente la calidad general. Las dimensiones mejor evaluadas fueron seguridad (80,41 % de percepción favorable) y fiabilidad (73,19 %). Por el contrario, los elementos tangibles registraron la percepción más baja (58,76 % favorable), sugiriendo oportunidades de mejora en infraestructura y equipamiento.

4.2. RELACIÓN ENTRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO

La hipótesis general planteaba que la inteligencia artificial se relaciona positivamente con la calidad del servicio al usuario. Los resultados inferenciales confirmaron esta suposición. La Tabla 1 presenta la correlación entre ambas variables.

Tabla 1. Correlación entre inteligencia artificial y calidad del servicio.

Calidad del servicio	
	Coeficiente de correlación .746**
Inteligencia artificial	Sig. (Bilateral) .000
	N 97

La correlación es estadísticamente significativa al nivel de 0,01 (bilateral).

La Tabla 1 revela una correlación positiva y fuerte entre la inteligencia artificial y la calidad del servicio ($\rho = 0,746$; $p < 0,001$). Este hallazgo permite aceptar la hipótesis alterna y afirmar que existe una relación significativa y directa entre ambas variables. Desde la teoría de la complejidad, esta asociación puede interpretarse como un patrón sistémico: en organizaciones públicas con múltiples interdependencias, la adopción de la IA suele ir acompañada de cambios simultáneos en prácticas de gestión, coordinación y manejo de información, generando nuevos patrones de comportamiento que culminan en una mejora global del sistema (González, 2009).

Este resultado es consistente con el estudio de Mautua (2024), quien encontró una correlación moderada ($\rho = 0,628$) entre la IA y la modernización administrativa en Piura. La correlación más fuerte hallada en Chíncha (0,746) puede interpretarse como que, cuando la variable de resultado es la calidad del servicio al usuario – más cercana a la experiencia ciudadana, la asociación con la IA se percibe con mayor intensidad. Asimismo, el hallazgo se alinea con el diagnóstico de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030, que identifica el “insuficiente aprovechamiento del uso estratégico de las TIC” como una limitante crítica de la capacidad de gestión pública (Presidencia del Consejo de Ministros, 2022).

4.3. ANÁLISIS POR DIMENSIONES DEL MODELO SERVQUAL

Para comprender con mayor precisión los mecanismos de acción de la IA en la calidad del servicio, se analizó su relación con cada una de las cinco dimensiones del modelo SERVQUAL. La Tabla 2 sintetiza los coeficientes de correlación de Spearman obtenidos.

Tabla 2. Correlaciones de Spearman entre inteligencia artificial y dimensiones de la calidad del servicio.

Dimensión	Coefficiente rho	Significación (bilateral)	Interpretación
Fiabilidad	0,375**	0,000	Baja y significativa
Capacidad de respuesta	0,417**	0,000	Moderada y significativa
Seguridad	0,540**	0,000	Moderada y significativa
Empatía	0,377**	0,000	Baja y significativa
Elementos tangibles	0,550**	0,000	Moderada y significativa

La correlación es estadísticamente significativa al nivel de 0,01 (bilateral).

Respecto a la fiabilidad, se encontró una correlación positiva y baja ($\rho = 0,375$; $p < 0,001$). Esta dimensión, entendida como la capacidad de prestar el servicio prometido de forma precisa y consistente, se ve influenciada por la IA, aunque en menor medida que otras dimensiones. Esto puede deberse a que la implementación de la IA en la municipalidad se encuentra en una fase inicial, centrada más en la interfaz con el usuario que en el mejoramiento de los procesos internos que dan soporte a la gestión administrativa. Como señala Aquino (2023), la IA puede promover la eficiencia en procesos críticos que demandan rigurosidad, pero este potencial aún no se ha materializado plenamente en el contexto local.

En cuanto a la capacidad de respuesta, la correlación fue positiva y moderada ($\rho = 0,417$; $p < 0,001$). Este hallazgo es coherente con la naturaleza operativa de las herramientas de IA, particularmente en la automatización de consultas frecuentes, la derivación inteligente de trámites y la reducción de tiempos de espera. El resultado está alineado con Ramírez-Hernández et al. (2023), quienes proponen el uso de chatbots y estructuras conversacionales en gobiernos locales para superar las limitaciones de interfaces estáticas. La percepción de los trabajadores confirma que la IA se valora como un apoyo para liberar tiempo del personal, permitiendo concentrar el esfuerzo humano en situaciones complejas.

La relación entre la IA y la seguridad fue positiva y moderada, correspondiendo a la correlación más alta reportada para esta dimensión ($\rho = 0,540$; $p < 0,001$). En el contexto de SERVQUAL, la seguridad se vincula con generar confianza, competencia, cortesía y credibilidad. Los trabajadores perciben que la IA tiene el potencial de fortalecer la confianza al brindar información precisa, asegurar la trazabilidad de los procesos y reducir la discrecionalidad. Este hallazgo resulta interesante porque contrasta con el escepticismo ciudadano sobre la ética de los algoritmos señalado por la UNESCO (2022), sugiriendo que, en la práctica cotidiana, los beneficios asociados al control y la transparencia son más visibles que los riesgos desde la perspectiva del personal administrativo.

Respecto a la empatía, se obtuvo una correlación positiva y baja ($\rho = 0,377$; $p < 0,001$). Este resultado era previsible y refleja una de las tensiones centrales en la implementación de la IA: si bien puede facilitar una atención más personalizada al reducir fricciones (esperas, confusión, falta de información), no puede replicar la conexión emocional genuina. Como advierte Ocaña-Fernández et al. (2021), uno de los desafíos de la IA es precisamente sostener las dimensiones humanas del servicio. Por tanto, su función más realista es complementar la atención, apoyando al servidor para que este pueda ejercer mejor su trabajo sin sacrificar la calidad humana del trato.

Finalmente, en los elementos tangibles se evidenció una correlación positiva y moderada ($\rho = 0,550$; $p < 0,001$). Aunque la IA es intangible, su adopción suele venir acompañada de modernización visible (equipos, conectividad, sistemas, plataformas y canales digitales), lo que influye en la percepción de “tangibles” como parte de la calidad del servicio. Este resultado es congruente con la Norma Técnica N.º 001-2022-PCM/SGP, que promueve la innovación para optimizar la eficiencia y cerrar brechas de servicio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general, se concluye que la inteligencia artificial se relaciona de manera positiva y significativa con la calidad del servicio al usuario de la Municipalidad Provincial de Chíncha. La fuerte correlación encontrada ($\rho = 0,746$; $p < 0,001$) confirma que la IA es un factor determinante en la mejora de la calidad del servicio percibida, subrayando su potencial transformador en la gestión pública local.

En términos de los objetivos específicos, se concluye lo siguiente:

1. La IA se relaciona positivamente con la fiabilidad ($\rho = 0,375$; $p < 0,001$), aunque de forma baja, lo que indica que su impacto en la consistencia y precisión del servicio aún no es tan pronunciado como en otras dimensiones, probablemente por encontrarse en una fase inicial de implementación.
2. La IA se relaciona positivamente con la capacidad de respuesta ($\rho = 0,417$; $p < 0,001$), evidenciando una asociación consistente con la naturaleza operativa de las herramientas de IA, particularmente en la automatización de consultas y la reducción de tiempos de espera.
3. La IA tiene una relación positiva y moderada con la seguridad ($\rho = 0,540$; $p < 0,001$), resaltando su papel en el fortalecimiento de la confianza del usuario a través de la trazabilidad de procesos y la reducción de la discrecionalidad.

4. La IA se relaciona positivamente con la empatía ($\rho = 0,377$; $p < 0,001$), aunque la correlación es baja, reflejando la tensión inherente entre la automatización tecnológica y la dimensión humana del servicio público.
5. La IA se relaciona positivamente con los elementos tangibles ($\rho = 0,550$; $p < 0,001$), dado que su adopción se asocia con la modernización visible de la infraestructura tecnológica y los canales digitales de atención.

En síntesis, la investigación aporta evidencia científica empírica original sobre la asociación entre la inteligencia artificial y la calidad del servicio en un gobierno local peruano. Los resultados demuestran que, incluso en escenarios de adopción incipiente, la IA se configura como una variable estratégicamente asociada a la mejora de la calidad del servicio público, particularmente en dimensiones operativas (capacidad de respuesta, seguridad, elementos tangibles) más que en dimensiones que dependen de procesos internos consolidados (fiabilidad) o de atributos inherentemente humanos (empatía).

5.2. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA Y GESTIÓN MUNICIPAL

Con base en los hallazgos obtenidos, se presentan las siguientes recomendaciones concebidas como alternativas viables de solución para la brecha entre la disponibilidad normativa de la IA y su implementación efectiva en la Municipalidad Provincial de Chincha:

Diseñar e implementar un plan de adopción gradual de inteligencia artificial focalizado en la atención a los usuarios.

Considerando que la correlación más fuerte se observó con la capacidad de respuesta y los elementos tangibles, se recomienda priorizar la implementación de chatbots para consultas de primer nivel, sistemas de clasificación automática de solicitudes y plataformas de seguimiento de trámites. Se sugiere una fase piloto de seis meses en las áreas de mayor demanda ciudadana (licencias, tributos y registro civil), con indicadores de seguimiento en tiempos de respuesta y satisfacción de los usuarios.

Fortalecer las capacidades digitales del personal administrativo mediante un programa sistemático de formación en inteligencia artificial.

Dado que cerca del 30 % de los encuestados manifestó una postura neutral y otro 28 % expresó desacuerdo hacia la IA, se recomienda implementar un programa de capacitación continua que desarrolle competencias en comprensión algorítmica, gestión ética de datos y diseño de procesos automatizados. Se sugiere establecer convenios con instituciones de educación superior de la región para la certificación de competencias.

Desarrollar un marco de gobernanza de datos que sustente la implementación ética y segura de la inteligencia artificial.

Atendiendo a la falta de consenso sobre el marco normativo (40,21 % de respuestas neutrales), se recomienda establecer protocolos internos de gobernanza de datos alineados al Decreto Supremo N.º 115-2025-PCM y a la Norma Técnica N.º 001-2022-PCM/SGP. Se propone la conformación de un área de datos municipal que supervise la trazabilidad de los procesos administrativos automatizados.

Rediseñar los procesos administrativos críticos integrando la inteligencia artificial para mejorar la fiabilidad del servicio.

Dado que la fiabilidad presentó la correlación más baja ($\rho = 0,375$), se recomienda realizar un mapeo y rediseño de los procesos en áreas de licencias, obras y administración tributaria, identificando puntos críticos donde los algoritmos de validación automática de requisitos y alertas de cumplimiento de plazos puedan reducir errores y variabilidad en la atención.

Establecer un sistema de medición continua de la satisfacción del usuario que alimente la mejora de los servicios basados en inteligencia artificial.

Finalmente, se recomienda implementar mecanismos sistemáticos de retroalimentación ciudadana, como encuestas automatizadas post-atención y paneles de ciudadanos, que permitan monitorear la evolución de la calidad del servicio y ajustar las herramientas de IA según las expectativas cambiantes de los usuarios, evitando la deshumanización del trato que advierte la literatura especializada.

REFERENCIAS

Aquino Antón, D. R. (2023). La inteligencia artificial como herramienta para fortalecer la eficiencia y transparencia en las contrataciones del Estado en Perú [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].

Carrasco Díaz, S. (2005). Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Congreso de la República del Perú. (2023, 4 de julio). Ley que promueve el uso de la inteligencia artificial en favor del desarrollo económico y social del país (Ley N.º 31814). Diario Oficial El Peruano. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-ley-n-31814-2192926-1/>

Duque Oliva, E. J. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 15(25), 64-80. <https://www.redalyc.org/pdf/818/81802505.pdf>

González, J. (2009). La teoría de la complejidad. Dyna, 76(157), 243-245.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw-Hill.
- Luna García, M. J. S. (2023). El Estado peruano en la implementación de la inteligencia artificial en la modernización del Estado, 2023 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Madan, R., y Ashok, M. (2023). AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101774. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101774>
- Maita Cruz, Y. M., Flores Sotelo, W. S., Maita Cruz, Y. A., y Cotrina Aliaga, J. C. (2022). Inteligencia artificial en la gestión pública en tiempos de Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(especial), 1-15. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38167>
- Maurtua Quevedo, E. R. (2024). La Inteligencia Artificial y modernización de la gestión administrativa en la Región Piura, 2024 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Miranda, M. (2017). Calidad del servicio y satisfacción del paciente que acude a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/cd9dd2ff-7aef-46d0-858c-2aff766a6831>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., Vera-Flores, M. A., y Rengifo-Lozano, R. A. (2021). Inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión pública. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 696-707. <https://doi.org/10.52080/rvgyv26n94.14>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2022, 11 de noviembre). Norma Técnica N.º 001-2022-PCM/SGP: Norma Técnica para la Gestión de la Calidad de Servicios del Sector Público (Resolución de Secretaría de Gestión Pública N.º 011-2022-PCM/SGP). <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/1705101-029-2021-pcm>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2022). Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030 (Decreto Supremo N.º 103-2022-PCM). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5331019/3787-version-digital-del-documento-pnmgp-2030.pdf>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2025, 4 de febrero). Norma Técnica N.º 002-2025-PCM/SGP: Gestión por Procesos en las entidades de la Administración Pública (Resolución de Secretaría de Gestión Pública N.º 002-2025-PCM/SGP). <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/6501954-002-2025-pcm-sgp>
- Ramírez-Hernández, P., Valle Cruz, D., y Mendoza Méndez, R. V. (2023). Revisión de los chatbots basados en inteligencia artificial en la administración pública: Hacia una arquitectura para el gobierno. *Espacios Públicos*, 24(60), 1-20. <https://doi.org/10.36677/espaciospublicos.v23i60.21317>
- Sánchez, H., Reyes, C., y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (1ra ed.). Universidad Ricardo Palma.
- UNESCO. (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Wang, C., Teo, T. S. H., y Janssen, M. (2021). Public and private value creation using artificial intelligence: An empirical study of AI voice robot users in Chinese public sector. *International Journal of Information Management*, 61, 102401. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102401>

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

Agentes conversacionais basados en LLM 269

Agua 59, 98, 101, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127

Agua potable 98, 101, 103, 107, 108, 110, 111, 112

Aire 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

Aire interior 128, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

Algoritmo computacional 2, 7, 14

Amylose 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 69

Análisis multivariante 171, 191, 243, 258, 267

Analítica multimodal del aprendizaje 268, 269, 270, 272, 281, 288

Arquitectura de software 269, 289

Audio-mediación 194, 195, 196, 197, 198, 203, 208, 213

Autómatas 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 241

B

Bacterial cellulose 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 70, 71

Benzo(a)pireno 128, 129, 136, 143

Bienestar docente 195, 198, 208, 214, 289, 291

Biorretroalimentación 268, 269, 283, 284, 285, 286, 288

C

Calidad del servicio 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229

Caras de Chernoff 171, 175, 178, 186, 187, 190, 191, 243, 245, 262, 263, 264, 266

Cellulose nanocrystals 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 71

Cizallamiento 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45

Competencias socioemocionales docentes 195, 202, 213

Computación afectiva 268, 269, 270, 273, 274, 289

Conocimiento local 148

Contaminación 129, 130

D

Desarrollo sostenible 98, 113

Dificultades 56, 91, 230, 232, 233, 234, 241, 242

E

Educación en ingeniería 72, 76, 77, 81, 242

Energía hidroeléctrica 98

Energía maremotriz 114

Energía Renovable 98, 113

Entrenamiento Socioemocional Docente 268, 269, 271, 289

ERIM 46, 47, 48, 50, 51, 52, 55, 56

Escritura académica 72, 74, 76

Estadística aplicada 243

Ética del diseño tecnológico 195

F

Fiabilidad 46, 47, 50, 55, 114, 217, 220, 222, 223, 225, 226, 227, 228

Fidelidad psicológica 269, 270, 280, 283, 289

Formación investigativa 72, 74, 76, 77, 79, 96

Formulación lagrangiana 2, 4

Frequency analysis 16

Fuerza de corte 32, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 44, 45

G

Gestión pública local 217, 219, 226

H

Huertos familiares 148, 149, 150, 152, 154, 157

I

Inteligencia artificial 72, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 88, 89, 96, 197, 211, 212, 214, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 271, 272, 288

Inteligencia artificial generativa 72, 74, 76, 77, 89, 96, 272

K

Knowledge translation 160, 164, 165, 166

M

Marco teórico 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 202
Mareas 114, 115, 116, 117, 118, 122, 123, 126
Matemáticas 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 240, 241, 242
Mechanical systems 16
Media representation 160, 161, 163
Microturbina 98, 108, 109
Modelo dinámico 1, 2, 3, 4, 7, 14
Modelo ECOS 194, 195, 198, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 213
Modelo SEED 268, 269, 270, 284, 285, 286, 289, 290
Modelo SERVQUAL 217, 220, 222, 224
Mundo virtual 268, 269, 270, 271, 284, 288, 289

N

Non-destructive testing 16, 20
Nuclear energy communication 159, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 169

P

Plantas alimenticias 148, 149, 151
Plantas medicinales 148, 149, 150, 151, 154, 158
Podcast educativo 194, 195, 196, 197, 198, 213
Predictive maintenance 16
Public meaning 160, 161, 163, 167, 168

R

Razonamiento estadístico 171, 173, 175, 176
Realidad virtual inmersiva 269
Rendimiento académico 171, 178, 180, 243, 257, 259, 261, 266
Reproducibilidad 171, 172, 173, 174, 175, 176, 188, 190, 191, 243
Resolución ejercicios 230
Resonancia 114, 115, 122, 123, 124, 126, 127
RMarkdown 171, 172, 175, 176, 179, 188, 189, 191

S

Science communication 160, 162, 163, 167, 168, 169, 170
Silueta 32, 185

Starch 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

Structural health monitoring 16

T

TPM 46, 47, 50, 51, 57

Transformación digital 217, 219, 221

V

Vibration-based identification 16

Vibration diagnostics 16, 18, 20

