

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL V

 EDITORA
ARTEMIS
2024

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL V

 EDITORA
ARTEMIS
2024



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
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



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

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

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

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico V [livro eletrônico] / Organizador Xosé Somoza Medina. – Curitiba, PR: Artemis, 2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-31-4

DOI 10.37572/EdArt_281024314

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

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

La publicación de los avances en la investigación que presentamos a continuación, es un mérito en el currículo de las autoras y autores de estos capítulos. Una meta que se persigue desde el momento en que iniciamos, como miembros de la academia universal una investigación concreta, sea ésta en el campo científico o tecnológico que sea. Si el proyecto de investigación que ha generado este texto ha sido financiado por alguna institución pública, difundir los resultados es además una obligación contraída cuando se acepta esa subvención.

Publicar el fruto de un trabajo honesto, como los que conforman este volumen, que ha significado un esfuerzo considerable y que ha obligado a las autoras y autores a un buen número de sacrificios es también un motivo de orgullo personal, compartido con amistades y familiares.

Pero bajo mi punto de vista, publicar el resultado de una investigación es sobre todo un acto necesario de transferencia del personal académico a la sociedad. Al publicar el fruto de nuestro trabajo lo que buscamos los investigadores es que los colectivos próximos a nuestro campo de estudio, pero también empresas, organismos o personas individuales, puedan beneficiarse de nuestros descubrimientos, hayan sido estos obtenidos desde cualquier ámbito de la ciencia o de la tecnología.

Por todo ello, felicito sinceramente a las autoras y autores de los trabajos incluidos en este volumen V de la serie “**Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico**” de la Editora Artemis, pues al hacer públicos sus trabajos consiguen un nuevo mérito curricular, cumplen sus obligaciones como investigadores, tienen un motivo legítimo con el que alimentar su orgullo personal y además están transfiriendo a la sociedad nuevos conocimientos. En esta obra se incluyen once capítulos de valía contrastada, seis en el bloque de Ciencia y cinco en el de Tecnología, que suponen una nueva aportación académica para seguir verificando que la investigación científica es la base del avance de nuestra sociedad.

El primer capítulo del bloque Ciencia se corresponde con el trabajo del Dr. Saúl Robles Soto y Wendy Pacheco Martínez titulado “La tecnología y la innovación como determinante en las regiones de México, periodo 2023-2026”, en el que se estudian estas variables como condicionantes del desarrollo regional buscando proponer soluciones para mejorar el bienestar. Víctor Jiménez Arguelles, Luis Antonio Rocha Chiu, José Anselmo Pérez Reyes y Luis Fernando Casales Hernández firman el segundo capítulo, titulado “Análisis de riesgos laborales en trabajos de reconstrucción de edificios dañados por sismos en la ciudad de México”, en el que realizan un estudio de caso sobre los efectos

en las edificaciones dañadas por el sismo de 19 de septiembre de 2017. “El Mapundungun, interculturalidad e inclusiva en el sistema educativo chileno” es el título del cuarto capítulo, del Dr. José Manuel Salum Tomé, en el que promueve la revitalización de la lengua del pueblo mapuche a través de su uso en la enseñanza oficial. Seguidamente tenemos el trabajo de Mtra. Elia Esperanza Ayora Herrera, Dra. Juanita de la Cruz Rodríguez Pech y Lic. Jorge Aldair Anguas Romero, “Consideraciones conceptuales para la formación de profesionistas con habilidades de gestión intercultural, con énfasis en la cultura maya”, que también estudia la importancia de una lengua indígena en la enseñanza, en este caso la del pueblo maya en los estudios universitarios. El trabajo titulado “La educación ambiental proactiva en el campo de la odontología”, de María Dolores Carlos-Sánchez, María Guadalupe Zamora-Gutiérrez, Martha Patricia Delijorge-González, Martha Patricia De La Rosa-Basurto, José Ricardo Gómez-Bañuelos, Manuel Alejandro Carlos-Félix y Jesús Rivas Gutiérrez expone las posibilidades actuales de incluir de forma transversal en el currículo de carreras técnicas cuestiones tan importantes como la educación ambiental. Por último, en el bloque de Ciencia, el sexto capítulo está firmado por José Luis Gutiérrez Liñán, Carmen Aurora Niembro Gaona, Alfredo Medina García y Jorge Eduardo Zarur Cortés y se titula “La formación práctica de los ingenieros agrónomos en producción a través del desarrollo de prácticas de campo” en el que, desde las ciencias de la educación se realiza una investigación sobre las denominadas prácticas de campo, el nexo de unión entre las enseñanzas teóricas del aula y los saberes prácticos del campo.

El Bloque de Tecnología contiene cinco capítulos, el primero proviene de las aplicaciones de la biotecnología a la medicina y es el estudio titulado “Desarrollo de técnicas moleculares basadas en PCR para la detección de *Campylobacter Fetus*”, firmado por Edgar Iván González Jiménez, Lily Xóchitl Zelaya Molina, Saúl Pardo Melgarejo, José Herrera Camacho, Marcelino Álvarez Silva y Carlos Alberto Ramos Jonapa. El segundo capítulo se titula “El rol de *Trichoderma Asperellum* MT044384 en la sustentabilidad del maíz criollo (*Zea Mays*) frente al cambio climático” y los autores son M.C. José Israel Rodríguez Barrón, Ing. Brenda Bermúdez, M.C. Víctor Manuel Mata Prado y Ramón Rodríguez Blanco. A continuación, Francisco Alberto Hernández de la Rosa y María Teresa Fernández Mena emplean la simulación Monte Carlo bidimensional para desarrollar un trabajo de econometría y analizar la rentabilidad del yacimiento petrolífero oceánico de Ku-Maloob-Zaap, en la Sonda de Campeche, en el trabajo titulado “Análisis sobre la utilidad monetaria por producción de petróleo crudo en el yacimiento Ku-Maloob-Zaap de PEMEX usando simulación Monte Carlo bidimensional”. En el trabajo firmado por José Germán Flores-Garnica, Daniel Alejandro Cadena-Zamudio y Ana Graciela Flores-

Rodríguez, titulado “Efecto del fuego sobre la diversidad de especies forestales en selva mediana subperennifolia de México”, se analizan los efectos de los incendios en los ecosistemas tropicales a través de un análisis empírico y se presentan recomendaciones para mejorar la gestión de la resiliencia vegetal. Finalmente, el capítulo de ingeniería eléctrica que cierra este volumen lo firman Juan Anzures Marín, Juan Manuel De la Torre Caldera y Salvador Ramírez Zavala y lleva por título “Modelado convexo Takagi-Sugeno de sistemas no lineales: sistema de nivel de líquido de dos tanques interconectados”.

Xosé Somoza Medina
Universidad de León, España

SUMÁRIO

CIÊNCIA

CAPÍTULO 1..... 1

LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN COMO DETERMINANTE EN LAS REGIONES DE MÉXICO, PERÍODO 2023-2026

Saúl Robles Soto

Wendy Pacheco Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243141

CAPÍTULO 2..... 14

ANÁLISIS DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS DAÑADOS POR SISMOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Victor Jiménez Arguelles

Luis Antonio Rocha Chiu

José Anselmo Pérez Reyes

Luis Fernando Casales Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243142

CAPÍTULO 3.....32

EL MAPUDUNGUN, INTERCULTURALIDAD E INCLUSIVA EN EL SISTEMA EDUCATIVO CHILENO

José Manuel Salum Tomé

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243143

CAPÍTULO 4..... 48

CONSIDERACIONES CONCEPTUALES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESIONISTAS CON HABILIDADES DE GESTIÓN INTERCULTURAL, CON ÉNFASIS EN LA CULTURA MAYA

Elía Esperanza Ayora Herrera

Juanita de la Cruz Rodríguez Pech

Jorge Aldair Anguas Romero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243144

CAPÍTULO 5..... 59

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PROACTIVA EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGIA

María Dolores Carlos-Sánchez
María Guadalupe Zamora-Gutiérrez
Martha Patricia Delijorge-González
Martha Patricia de la Rosa-Basurto
José Ricardo Gómez-Bañuelos
Manuel Alejandro Carlos-Félix
Jesús Rivas-Gutiérrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243145

CAPÍTULO 6.....71

LA FORMACIÓN PRÁCTICA DE LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS EN PRODUCCIÓN A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE CAMPO

José Luis Gutiérrez Liñán
Carmen Aurora Niembro Gaona
Alfredo Medina García
Jorge Eduardo Zarur Cortés

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243146

TECNOLOGIA

CAPÍTULO 7..... 81

DESARROLLO DE TÉCNICAS MOLECULARES BASADAS EN PCR PARA LA DETECCIÓN DE *CAMPYLOBACTER FETUS*

Edgar Iván González Jiménez
Lily Xóchitl Zelaya Molina
Saúl Pardo Melgarejo
José Herrera Camacho
Marcelino Álvarez Silva
Carlos Alberto Ramos Jonapa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243147

CAPÍTULO 8..... 89

EL ROL DE *TRICHODERMA ASPERELLUM* MT044384 EN LA SUSTENTABILIDAD DEL MAÍZ CRIOLLO (*ZEA MAYS*) FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

José Israel Rodríguez Barrón
Brenda Bermúdez

Víctor Manuel Mata Prado

Ramón Rodríguez Blanco

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243148

CAPÍTULO 9.....97

ANÁLISIS SOBRE LA UTILIDAD MONETARIA POR PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO CRUDO EN EL YACIMIENTO KU-MALOOB-ZAAP DE PEMEX USANDO SIMULACIÓN MONTE CARLO BIDIMENSIONAL

Francisco Alberto Hernández de la Rosa

María Teresa Fernández Mena

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243149

CAPÍTULO 10..... 108

EFFECTO DEL FUEGO SOBRE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES FORESTALES EN SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA DE MÉXICO

José German Flores-Garnica

Daniel Alejandro Cadena-Zamudio

Ana Graciela Flores-Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28102431410

CAPÍTULO 11..... 120

MODELADO CONVEXO TAKAGI-SUGENO DE SISTEMAS NO LINEALES: SISTEMA DE NIVEL DE LÍQUIDO DOS TANQUES INTERCONECTADOS

Juan Anzures Marín

Juan Manuel de la Torre Caldera

Salvador Ramírez Zavala

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28102431411

SOBRE O ORGANIZADOR.....139

ÍNDICE REMISSIVO 140

CAPÍTULO 1

LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN COMO DETERMINANTE EN LAS REGIONES DE MÉXICO, PERÍODO 2023-2026

Data de submissão: 02/10/2024

Data de aceite: 14/10/2024

Dr. Saúl Robles Soto

Doctor en Ciencias Económicas

Docente-Investigador

Unidad Académica de Economía

Universidad Autónoma de Zacatecas

México

<https://orcid.org/0000-0001-6669-2781>

Wendy Pacheco Martínez

Alumna de la Universidad Autónoma del

Estado de México

Sexto semestre

Licenciatura en Administración

RESUMEN: La investigación explora las desigualdades regionales en México, centrándose en el ingreso per cápita y el número de empresas entre el Estado de México y Zacatecas. En 2023, se observa que el Estado de México tiene un mayor potencial de crecimiento económico. Se sostiene que tanto el ingreso per cápita como el número de empresas son esenciales para el desarrollo, junto con la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación. Organismos como el CCE, CANACINTRA y COPARMEX son cruciales en este ámbito. El estudio plantea interrogantes sobre el crecimiento económico y la relación entre ciencia, tecnología e

innovación. Con un enfoque inductivo-deductivo, se utilizarán estadísticas y visitas a centros de investigación para demostrar que la falta de implementación de estas áreas contribuye al bajo crecimiento en algunas regiones. La investigación se dividirá en fases que incluyen un marco teórico y análisis regionales, buscando proponer soluciones para mejorar el bienestar. México enfrenta un importante déficit en CTI en comparación con la OCDE, invirtiendo ocho veces menos en I&D y con un GIDE del 0.41% del PIB, muy por debajo de países como Suecia y Corea del Sur. Desde 2019, recortes en recursos han impactado negativamente el sistema de investigadores. Se destaca la necesidad de colaboración entre empresas, gobierno y academia para crear un ecosistema de innovación efectivo. Aunque la ciencia y la tecnología son fundamentales para el progreso, el sistema de innovación mexicano es débil y tiene una baja capacidad para absorber conocimientos. Se sugiere un enfoque regional que atienda las diversas necesidades del país, equilibrando la innovación tecnológica y social. A pesar de los esfuerzos por integrar a los agentes del sistema de innovación, se requieren mejores indicadores y metodologías para evaluar su impacto en regiones vulnerables como Zacatecas, resaltando la importancia de la inclusión y la evaluación de políticas públicas en futuras investigaciones.

PALABRAS CLAVE: Desigualdades regionales en México. Ingreso per cápita. Ciencia y tecnología. Innovación. Ecosistema económico.

ABSTRACT: The research explores regional inequalities in Mexico, focusing on per capita income and the number of businesses between the State of Mexico and Zacatecas. In 2023, it is observed that the State of Mexico has greater potential for economic growth. It is argued that both per capita income and the number of businesses are essential for development, along with the importance of science, technology, and innovation. Organizations such as the CCE, CANACINTRA, and COPARMEX are crucial in this area. The study raises questions about economic growth and the relationship between science, technology, and innovation. Using an inductive-deductive approach, statistics and visits to research centers will be utilized to demonstrate that the lack of implementation in these areas contributes to low growth in some regions. The research will be divided into phases that include a theoretical framework and regional analyses, seeking to propose solutions to improve well-being. Mexico faces a significant deficit in science, technology, and innovation (CTI) compared to the OECD, investing eight times less in research and development (R&D) and having a GIDE of 0.41% of GDP, well below countries like Sweden and South Korea. Since 2019, cuts in resources have negatively impacted the research system. There is a highlighted need for collaboration among businesses, government, and academia to create an effective innovation ecosystem. Although science and technology are fundamental for progress, the Mexican innovation system is weak and has a low capacity to absorb knowledge. A regional approach is suggested to address the diverse needs of the country, balancing technological and social innovation. Despite efforts to integrate the agents of the innovation system, better indicators and methodologies are needed to assess their impact on vulnerable regions such as Zacatecas, underscoring the importance of inclusion and the evaluation of public policies in future research.

KEYWORDS: Regional inequalities in Mexico. Per capita income. Science and technology. Innovation. Economic ecosystem.

1 INTRODUCCIÓN

Una de las principales preguntas de la investigación que realizamos dentro de la ciencia económica es la siguiente: ¿Cuál es el origen de las heterogeneidades regionales que afectan los niveles de bienestar de la población, sobre todo en el ingreso per cápita en México?

En lo referente a este aspecto relacionado con el ingreso per cápita de dos estados de la república mexicana como son el estado de México y el estado de Zacatecas, se tiene que para el año 2023, las diferencias entre estas dos entidades federativas son muy marcadas, lo que se refleja en el cuadro número 1.

Cuadro número 1.- Ingreso per cápita para el año 2023 de dos estados de México.

Estados	Ingreso per cápita para el año 2023 en pesos al día
Estado de México	286
Zacatecas	102

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI, año 2023

La información anterior se refleja de manera puntual en la gráfica número 1 que se presenta a continuación para los mismos dos estados del país mexicano.

Gráfica número 1.- Ingreso per cápita para el año 2023 diario de dos estados de México.



Gráfico 1 Ingreso per cápita de dos estados de México en pesos.

Asimismo, siguiendo con el análisis de los dos estados mexicanos (Estado de México y Zacatecas) se presenta la gráfica número 2 referida al número de empresas establecidas, información obtenida en el mes de junio del año 2023.

Gráfica número 2.- Total de empresas establecidas en dos estados de México.



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI, junio del 2023.

Con la información contenida anteriormente, se refleja de manera provisional que en los estados señalados existe una diferencia muy marcada en lo referente al ingreso per cápita y el número de empresas establecidas.¹

La respuesta que se puede anotar desde ahora en nuestro trabajo es que dos variables fundamentales para el crecimiento económico de las regiones lo constituyen el ingreso per cápita y el número de empresas, por lo que las diferencias en las productividades determinadas en los agentes económicos son muy notorias, sobresaliendo hasta ahora el estado de México como más proclive al crecimiento y desarrollo con respecto al estado de Zacatecas.

Asimismo, queremos sobresaltar desde ahora que estas dos variables no son las únicas, existen una variedad importante de ellas que por el momento no las consideraremos.

Como adelanto podemos señalar que la falta de cambio en las tecnologías y las innovaciones dentro de los agentes económicos en donde sobresale desde luego la empresa es fundamental para los sistemas.

Un aspecto para considerar de entrada en el trabajo que se presenta lo tenemos en el papel que realizan diversas cámaras empresariales que buscan de manera continua fortalecer la ciencia, implementar innovaciones y utilizar la tecnología para siempre hacer más con menos, así lo consideran el CCE, la CANACINTRA, la CONCANACO Y LA COPARMEX como organismos principales en México.

Asimismo, existen en algunos estados de México los llamados Consejos para el Desarrollo Económico del Estado que se integra fundamentalmente del sector privado como es el caso en el estado de Zacatecas que tiene como tarea proponer políticas públicas que promuevan las inversiones productivas.

Recordemos que la función de los organismos señalados es la búsqueda de mejores alternativas para abatir la problemática económica del estado, deben ser los empresarios los principales actores que conciben soluciones a su problemática constante que enfrentan y tratar con ello de incidir en que los diversos estadios de gobierno realicen los usos productivos de su tiempo para salir del atraso como es en estos momentos la situación del estado de Zacatecas.

Un aspecto importante también a considerar es el llamado andamiaje que se tiene en los estados del país mexicano, en los cuales la calificación que se otorga para el año 2022 de las 32 entidades federativas es muy significativa, por lo cual de antemano en el inicio de esta investigación presentamos el siguiente cuadro aparecido el día 29 de junio del año 2023 en el periódico zacatecano *Imagen*, se aprecia de inmediato el contraste

¹ Las empresas consideradas son legalmente establecidas y registradas ante las autoridades administrativas del país.

entre los dos estados que trataremos de analizar el estado de México y el estado de Zacatecas, el primero sobresaliendo de sobremanera en el aspecto económico y el segundo siguiendo en el bajo nivel del que no se ha podido levantar desde hace tiempo.

Cuadro o gráfica número 2.



2 ALGUNAS REFERENCIAS TEÓRICAS REPRESENTATIVAS AL TEMA

Veremos a través de la presente investigación que autores económicos como Solow en el año de 1956 y Kuznets posteriormente en el año de 1966 destacaban que el aspecto tecnológico en las empresas era la principal fuente de crecimiento económico en los países desarrollados, sobre todo en lo referente a máquinas de vapor, electricidad, motores de combustión interna con energía de la petroquímica, electrónica, informática, energía nuclear y biología.

En el mismo sentido, Landes en el año de 1969, Rosenberg en 1982 y Moker en los años 90's colocaban el cambio tecnológico en las empresas como pieza fundamental del crecimiento económico en los países y regiones.

Así, la tecnología es fundamental en la conformación de las industrias (conjunto de empresas) que propician actividades económicas de continuo proceso de cambio con el consiguiente beneficio para el sistema económico en su conjunto.

Ejemplos los tenemos a la vista, sobresaliendo desde luego los sistemas de comunicación que, por medio de la revolución de la información han reducido las

distancias físicas y aumentan de sobremanera la producción de bienes y servicios en cantidades nunca antes vistas.

En base a lo anterior, la investigación girará en torno a que la triada compuesta por la ciencia, la tecnología y la innovación es referente obligada para comprender el crecimiento económico en los sistemas económicos, por lo que surgen las siguientes preguntas de investigación:

- i) ¿Cómo ha sido el comportamiento del crecimiento económico en los países y regiones?
- ii) ¿Qué posición guardan la triada ciencia, tecnología e innovación en los países y regiones en los últimos años?
- iii) ¿Existe relación biunívoca entre el crecimiento en México y las regiones con respecto a la triada antes señalada?
- iv) ¿Dónde se ubican las principales regiones que aplican la tecnología y la innovación en México?
- v) ¿Se tiene una política de ciencia, tecnología e innovación que fomente realmente el crecimiento económico en el país mexicano?

Analizaremos a lo largo de la investigación un marco teórico del crecimiento sobre todo endógeno, utilizando para ello los trabajos de Rivas y Aceves en el año 2012 que utilizan un modelo explicativo en el cual el cambio tecnológico en México lo genera el sector gubernamental, se tratará de demostrar que el objetivo general de la investigación será demostrar que la triada ciencia, innovación y tecnología es fundamental para el crecimiento y desarrollo de las regiones, pero sobre todo que el agente empresa sea el principal detonante de la triada.

Nuestra hipótesis principal será la siguiente: **el bajo crecimiento económico en las regiones de México se explica por el atraso en la aplicación de la ciencia, la innovación y la tecnología.**

Hipótesis alternativa: **en las regiones donde se aplica la triada, el crecimiento y bienestar es aceptable para la población.**

El método a utilizar será fundamentalmente inductivo-deductivo, utilizando para ello estadísticas oficiales y académicas, indicadores de capacidad tecnológica dentro del país mexicano, manejaremos datos del mismo sector empresarial englobados en diversas cámaras y asociaciones, así como visitas periódicas a los centros de investigación instalados en varios estados del país y particularizaremos en el caso del estado de Zacatecas con el centro de innovación y tecnología de ciudad Quantum.

La contribución principal será analizar la poca literatura sobre el tema y trataremos de sentar las bases para siguientes estudios relacionados con el desarrollo regional en

cuanto a la aplicación de la tecnología, la ciencia y la innovación como parte fundamental para lograr mejores y mayores índices de bienestar para la población que tanto urgen en estos momentos en México.

La estructuración será en base a una primera fase en la cual haremos aportes importantes sobre el marco teórico haciendo para ello una revisión lo más completa posible de la literatura, posteriormente en una segunda etapa analizaremos diversas regiones de México que tienen aportes significativos en la aplicación de la triada en las empresas que conllevan a mayores incrementos en la productividad, en una tercera etapa de la investigación, anotaremos que la falta de aplicación de la triada en las empresas conlleva de manera directa en un subdesarrollo económico en México, en una cuarta etapa verificaremos la hipótesis planteada, para finalmente llegar a las conclusiones correspondientes así como propuestas de solución a la problemática planteada.

3 MARCO TEORICO

Es indudable que la literatura económica a partir del siglo XIX ya le daba importancia a la tecnología y la innovación dentro de las empresas como parte fundamental del crecimiento en los países y regiones, pero un autor desde el año de 1956, Solow genera un esfuerzo considerable que fue continuado por otros más que explican de manera clara y con evidencias notables el papel que debe jugar la ciencia, la tecnología y la innovación en el crecimiento económico.

Posteriormente Arrow en el año de 1962 anota la importancia del aprendizaje vía la experiencia en las empresas. Seguidamente Uzawa en el año de 1965 hace la propuesta científica de un modelo en el cual se plasman las mejoras de la productividad que son fundamentalmente impulsada por el capital del hombre. Posteriormente Shell en el año de 1967 sobresale con la relevancia de las actividades de la invención en las empresas, todos los anteriores autores señalados giraban en torno a que el progreso tecnológico se consideraba como exógeno, es decir venía de fuera del sistema económico como tal.

A pesar de los intentos por considerar lo anteriormente expuesto por los teóricos económicos en cuanto al crecimiento económico de que todo estaba dicho, aparece en el año de 1986 Romer y Lucas en el año de 1988 argumentando con bases muy sólidas que había asuntos pendientes por resolver, destacando desde luego la naturaleza endógena del progreso en tecnología e innovación dentro de las empresas. Así, Romer consideró que la producción depende de los factores trabajo y capital, pero le añade el conocimiento de toda una economía, por lo que este acervo debe aumentarse con el tiempo en la medida que la agente empresa invierte en nuevos conocimientos (triada).

Debemos hacer notar que la producción en las empresas depende de aportes, por un lado, los de la iniciativa privada y por otra parte del sector público. Esta combinación de las dos iniciativas tiene que ver con que al aumentar el conocimiento en las empresas generará ipso facto un aumento de la productividad y con ello una externalidad positiva en el sistema.

Por otro lado, Lucas desde el año de 1988 utiliza el concepto de externalidades con la modalidad de asociadas con el capital del hombre, así, su modelo establece que la producción en las empresas dependerá del capital físico, de las habilidades de los trabajadores.

Es necesario notar que Romer en el año 1990, recurre a que las empresas invierten recursos en investigación y desarrollo para elaborar nuevos productos protegiendo desde luego a sus patentes, llevando con ello un poder de monopolio que les permite tener mayores beneficios (extraordinarios por tener poder de mercado), los cuales traerán como consecuencia mayores incentivos para seguir invirtiendo en ciencia, tecnología e innovación, aumentando con ello el crecimiento económico con el inicio consiguiente de un nuevo ciclo que no para.

Posteriormente Grossman y Helpman en el año 1991, trataron de endogeneizar el cambio tecnológico, seguidamente Aghion y Howitt en 1992 desarrollaron modelos que describen los efectos de difundir las innovaciones en las empresas para el futuro, así, y siguiendo la idea de Shumpeter en 1944, el proceso de crecimiento es un proceso de destrucción creativa, debido a que los productos de mayor calidad desplazan oportunidades de mercado de productos anteriores que tenía menor calidad para el consumidor, entonces podemos concluir en este apartado que la productividad crece con el tiempo debido a las mejoras en la calidad de los productos que elaboran las empresas de manera continua.

En la década de 1980, mientras muchos países estaban inmersos en el tema de la innovación y transferencia de tecnología, México se encontraba en una situación política y económica desfavorable en el contexto de una apertura comercial excesiva y acelerada, crisis económica y estancamiento del mercado interno, en el que la falta de financiamiento adecuado a la inversión y la innovación no estimulaban la investigación y desarrollo tecnológico. Como resultado, se estimaba un retraso de aproximadamente 20 años respecto a economías desarrolladas (Solleiro; Castañón, Luna, Herrera & Montiel, 2006).

El proceso de integración entre academia, gobierno y sector productivo en México no ha sido el más formal y ha tenido avances lentos en el contexto globalizado. En 2001, el

Programa Especial de Ciencia y Tecnología establecía como objetivo el fortalecimiento de la investigación científica y la innovación tecnológica, consideradas tareas imprescindibles para apoyar el desarrollo del país y para competir en un entorno cada vez más dominado por el conocimiento y la información.

Clave en ello es la utilización del acervo de conocimientos y de personal altamente calificado y orientarlo a la solución de los problemas de la población en campos vitales como la salud, la alimentación, la educación, la infraestructura urbana y rural, el agua, los bosques, la energía, el transporte, las telecomunicaciones y los servicios en general (Cámara de Diputados, 2016).

Podemos concluir hasta el momento con los siguientes aspectos: en los modelos base de la teoría del crecimiento endógeno, el progreso tecnológico se aprecia de forma acumulativa existiendo momentos en la historia en los cuales es muy radical, como ejemplos notables podemos señalar las máquinas de vapor, la electricidad, la computadora, las telecomunicaciones y otras que modificaron de manera sustancial las formas de producción y consumo dentro de los sistemas económicos.

Las tecnologías aplicadas de uso general crean trayectorias que inician con una desaceleración para posteriormente seguir con una aceleración, se tienen hasta el momento tres razones para explicar lo anterior, la primera es cuando se adoptan nuevas tecnologías que obliga a las empresas a tener un aprendizaje para su utilización, frenando con ello de manera momentánea el crecimiento de la productividad, la segunda es cuando se toma tiempo e desarrollo de elementos considerados como complementarios utilizados con nuevas tecnologías relatizando el crecimiento y por último, una tercero en la cual los trabajadores se acostumbran al uso de tecnologías cuando cambia y aprende a utilizarla, capacitándose de manera oportuna con lo que aumenta la productividad en las empresas.

Se demostrará a lo largo de la investigación que el mayor gasto de gobierno en actividades científicas, tecnológicas y de innovación conlleva al cambio tecnológico en las empresas, pretendemos que con el trabajo a desarrollar basado en las teorías del crecimiento endógeno que potencia la inversión por parte de las empresas será aporte fundamental para este aporte empírico.

4 ALGUNOS ANTECEDENTES

De acuerdo a los últimos años, México tiene un enorme déficit en cuanto a la triada de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), si realizamos de manera inmediata una comparación con el promedio de países que conforman la OCDE, el país mexicano invierte ocho veces menos en Investigación y Desarrollo (I&D), cuenta con una plantilla

de investigadores nueve veces menor, las publicaciones representan 5.5 veces menos cantidad de artículos investigativos y los mexicanos realizamos por último veinte veces menos aplicaciones de patentes registradas ante las instancias correspondientes de manera oficial, en verdad son datos significativos que debemos tener en cuenta.

El Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) de un país es el gasto total destinado a la realización de actividades en investigación científica y desarrollo experimental dentro del territorio nacional durante un periodo de referencia específico. Incluye la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) realizada al interior del territorio nacional y financiada con fondos del exterior. En el cálculo del GIDE no se considera el financiamiento de actividades de IDE desarrolladas en el extranjero y promovidas por unidades de los sectores gobierno, empresas, Instituciones de Educación Superior, e Instituciones Privadas no Lucrativas instaladas en territorio nacional. Además, el GIDE es un componente del Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación, que comprende exclusivamente aquellos recursos que se utilizan para generar nuevo conocimiento, excluyendo el gasto en otras actividades relacionadas como los Servicios Científicos y Tecnológicos, la Educación y Enseñanza Científica y Técnica salvo el caso del pago a los estudiantes de maestría y doctorado por su participación en proyectos de IDE; así como las actividades de innovación (AI). El GIDE es considerado como uno de los principales indicadores del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), utilizado como referencia internacional para el diseño, seguimiento y evaluación de políticas públicas (CONACYT, 2020).

Según los reportes en el periodo 2012-2018 la propuesta era elevar el Gasto en ciencia y tecnología del 0.41 al 1% con respecto al PIB, lo que significó un aumento del 37% real o 91, mil 650 millones de pesos, el problema es que el destino de los programas durante este mismo periodo de tiempo se consideró fraudulento al desviar 7 mil 670 millones de pesos entre el 2013 y 2014 hacia actividades no relacionadas con la ciencia o tecnología a través de once dependencia de gobierno y ocho universidades públicas a esto se le llamo la “estafa maestra” y significo un retroceso significativo en el ejercicio del gasto en ciencia y tecnología en el país. Aunado a esta problemática las comparaciones con países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) dejan mucho que desear, el 0.41% en gasto con tecnología rivaliza es mediocre con el ejerció de países como Suecia (3.56%), Corea del Sur (3.32%) o EE. UU. (2.66%) lo que en promedio los países de la OCDE invirtieron 2.28% (CEFP, 2018).

Todo lo anterior nos ubica en los últimos lugares en cuanto al rango internacional de innovación y competitividad.

A partir del año 2019, con la nueva administración federal mexicana, el Conahcyt², ha cancelado una cantidad de recursos económicos como ha sido el foro consultivo científico y tecnológico, eliminando aportes importantes al sistema nacional de investigadores, argumentando las autoridades que existía una gran fuga de dinero en actividades que no redundaban en beneficios para los que fueron creados.

Es necesario enfatizar que la triada CTI de cualquier país es resultado de esfuerzos colaborativos entre diversos agentes, es decir, cuando se da una interacción entre agentes con cortes heterogéneos entre los cuales se debe insertar la empresa, el gobierno y la academia se traducirá forzosamente en ecosistema de innovación, el cual beneficiará a las partes involucradas y aún más a toda la sociedad.

El caso de México, en los últimos años es muy representativo para el análisis en el presente trabajo, para ello, presentamos los porcentajes del gasto nacional bruto en I&D, financiado y ejecutado por los diversos agentes económicos del ecosistema, se aprecia de inmediato la raquítica proporción de las empresas y el peso específico del gobierno en sus diversas ramas, se vislumbra de inmediato la desproporción entre la inversión de las empresas y el gobierno en México con respecto a los países con ecosistemas exitosos en el financiamiento de I&D.

Un sistema nacional de innovación debe ser analizado desde el punto de vista del modelo interactivo de innovación que permita identificar sus fortalezas y debilidades y proponer estrategias para corregir o impulsar nuevas políticas que mejoren el sistema. El modelo interactivo del proceso de innovación pone de manifiesto la relevancia de las relaciones e interrelaciones entre los diferentes entornos (como el sector académico, productivo, financiero, e institucional, entre otros).

Esta metodología facilita la comprensión del sistema nacional de innovación mediante indicadores que miden: el tamaño del sistema, si es grande o pequeño tomando como principal indicador el Gasto en I+D (GIDE) en relación al Producto Interno Bruto (PIB); la fortaleza, refiriéndose a si el sistema es débil o fuerte en relación con el entorno científico que será la base del conocimiento; el equilibrio del sistema tomando el balance entre la inversión del sector público y la del privado en investigación y desarrollo; el nivel de articulación como un indicador que mide los flujos entre los distintos agentes con los diferentes entornos; la capacidad de absorción que representa el potencial de las empresas para incorporar conocimientos teóricos y prácticos a sus procesos de producción en aquellas tecnologías desarrolladas por otros.

² Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

5 CONCLUSIONES

La ciencia y la tecnología son consideradas por los países líderes en el mundo como el motor del progreso económico y social. El contexto político, histórico, tecnológico de cada país hace que tengan un entendimiento diferente de lo que debería ser la estrategia prioritaria nacional en materia tecnológica y, en consecuencia, la asignación de recursos humanos y financieros. Esto hace que cada economía se encuentre presionada para modificar su sistema en respuesta a la constante competitividad e interdependencia entre economías.

Aunque cada país tenga sus propias estrategias para el impulso de la Ciencia y Tecnología (CyT), hay coincidencia que un mayor gasto en actividades de investigación y desarrollo contribuye directamente al nivel competitivo de dicha economía para enfrentar nuevos retos tecnológicos (principalmente).

México mantiene un sistema de innovación frágil pese a que su entorno tecnológico y su articulación están en el mismo nivel que el de España. Sus áreas de oportunidad recaen en su sistema emprendedor y entorno científico y se hace evidente la poca capacidad de absorción que tienen las empresas mexicanas. La maduración y consolidación del sistema nacional de innovación en México y España ha implicado un reto por los vaivenes en sus diferentes entornos, principalmente el económico y financiero. Por otro lado, la influencia estadounidense en las políticas mexicanas deja una estela de lecciones que pueden acortar la curva de aprendizaje mexicana.

En las últimas décadas, las políticas públicas en materia de innovación se han enfocado hacia la articulación de los agentes del sistema nacional de innovación para aprovechar las oportunidades de los mercados globalizados. En la medida en que se ha validado ese enfoque y algunas experiencias han sido efectivas, se han estandarizado estrategias y prácticas independientemente de los niveles de desarrollo o condiciones estructurales de los países que las aplican. Esto en parte se explica por el surgimiento de esferas de actividad económica que operan independientemente del mercado interno, de manera que las experiencias externas en algunos casos acortan los procesos de aprendizaje locales.

En el caso de México, es menester que los diagnósticos y propuestas del sistema nacional de innovación reflejen las diferentes condiciones entre regiones y subsistemas productivos. Desarrollar sistemas de innovación regional permitiría caracterizar las instituciones locales atendiendo las demandas de los grupos sectoriales, pero también la problemática social a resolver. En ese sentido, es oportuno reestructurar su sistema nacional de innovación para mejorar el equilibrio entre una política de impulso a la innovación tecnológica, así como a la innovación social.

En la última década, en México se han modificado las estructuras gubernamentales para una mayor integración e interrelación de los agentes en su sistema de innovación. Sin embargo, aún hay mucho por hacer en la medida en que no se han desarrollado indicadores o metodologías que analicen los beneficios de estas acciones en las zonas más vulnerables del país. En este sentido, es necesario medir la inclusividad a través de una metodología que permita evaluar las acciones de política pública, dejando como áreas de oportunidad para próximas investigaciones a fin de que el diseño de dichos instrumentos políticos sean más completos.

Todo lo anterior ha sido deficiente en México y particularmente en el estado de Zacatecas.

BIBLIOGRAFÍA

Aghion P y Howwitt P, 1992, A model of growth trough creative destruction, revista *Econométrica*, vol 60, no. 2, USA.

Arrow K, 1962, The economic implications of learning by doing, *Review of economic studies*, vol 29, no. 3, USA.

Canacintra, 2023, México.

Grossman G y Helpman E, 1991, *Innovation of growth in the global economy*, USA.

INEGI, 2023, *Información oportuna*, México.

Kuznets S, 1966 *Modern economic growth: rate structure, adn spread*, USA.

Landes D, 1969, *The unbound prometheus: technological change and industrial development in western Europe from 1750 to the present*, Inglaterra.

Laboratorio de Economía Aplicada, 2023, UAEUAZ, México.

Lucas R, 1988, On the mechanics of economic development revista *Journal of monetary economics*, vol 22 no. 1, USA.

OECD, 2023, México.

Periódico Imagen, 2023, México.

Ranfla A, Rivera M y Caballero R, 2015, *Desarrollo económico y cambio tecnológico. Teoría, marco legal e implicaciones para México*, Unam, JP, UABC, México.

Revista Expansión, varios años, México.

Romer P, 1986, Increasing returns and long –run growth, revista *Journal political economy*, vol 94, no. 5, USA.

Solow R, 1956, A contribution to the theory of economic growth revista *Quarterly Journal of economics*, vol 70 no. 1, USA.

Usawa H, 1965, Optimum technical change in an agregative model of economic growth revista *International economic review*, vol 6 no. 1, USA.

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 Ourenseño 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

Accidentes 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Ambiente 22, 40, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 90, 118, 119

B

Bioestimulante 89, 90, 93

Bovinos 82

C

Campylobacter 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Cepa nativa 89, 90

Ciencia y tecnología 1, 9, 10, 11, 12, 74

Composición vegetal 108

Composta 89, 90, 92, 93

Consciencia de identidad 48

Conservación 68, 108, 110

Cultura 15, 22, 28, 29, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 90

Cultura maya 48, 55

D

Desarrollo 4, 5, 1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 39, 41, 45, 46, 47, 55, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 90, 91, 95, 106, 110, 137, 138

Desigualdades regionales en México 1

E

Ecosistema económico 1

Educación 9, 10, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 52, 54, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 76, 80

Educación intercultural 32, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48

Espacio de estados 120

F

Formación 39, 40, 41, 42, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 89, 91

I

Identidad 32, 34, 38, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57

Incendios forestales 108, 109, 110, 118, 119

Incertidumbre 90, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 128

Ingeniero 71, 72, 73, 75, 76, 77, 80

Ingreso per cápita 1, 2, 3, 4

Innovación 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 58, 64, 80, 87

Interculturalidad 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 45, 54, 55

L

Laborales 14, 15, 17, 18, 22, 26, 27, 29, 31, 60

Lenguaje R 97

M

Maíz criollo 89, 90, 91, 92, 94

Mapudungum 32

Modelado difuso 120, 125, 127, 128, 135, 137, 138

P

Patógenos 82, 83, 86, 87, 88, 93

PCR 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 94

Prácticas 12, 40, 54, 62, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 90

Propuesta curricular 48, 49

R

Reconstrucción 14, 15, 16, 17, 22, 27, 30, 31

Resiliencia 90, 94, 108, 110

Riesgo 14, 15, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 68, 70, 82, 83, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 106, 107

Riesgos 14, 15, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 53, 66, 98, 99

Riqueza 32, 37, 38, 39, 53, 108, 111, 115, 117, 119

S

Simulación Monte Carlo 97, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107

Sismos 14, 16, 17, 22, 24, 27, 28, 30

Sistema no lineal 120, 121, 122, 123, 127, 128, 137, 138

Sistemas de nivel de líquido 120

T

Takagi-Sugeno 120, 122, 127, 137, 138

Trichoderma asperellum 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

U

Utilidad petrolera 97, 105, 106