



[www.albus.lat](http://www.albus.lat)

ALBUS 2023 Conference Proceedings

**Driving Sustainable Business Development in Latin America:  
Innovative Strategies for a Changing World**

November 7 – 9, 2023

Universidad APEC (UNAPEC), Santo Domingo, Dominican Republic  
2023 Academy of Latin American Business and Sustainability Studies  
(ALBUS) Conference

Editors

Dr. Luis J. Camacho, Empire State University, USA  
Dr. Patricio Ramírez-Correa, Universidad Católica del Norte, Chile  
Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral, Chile

**ALBUS Conference Proceedings follow the Budapest definition of Open Access. Therefore, unrestricted access to scholarly research is free of charge as long as the attribution is given.**

ALBUS Conference Proceedings editors and reviewers follow the code of conduct guidelines established by the Committee on Publication Ethics (COPE) while reviewing submissions without conflict of interest.

The authors maintain the copyright of their contributions and authorize ALBUS a non-exclusive publishing rights to publish the papers in the ALBUS Conference Proceedings.

ALBUS Proceedings are Open Access. Therefore, papers are subject to the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license. This licensing agreement grants permission to third parties to disseminate, modify, customize, and expand upon the content in any media or format, provided that proper acknowledgment is provided to the original author. This license permits the use of the content for commercial purposes.

The Academy of Latin American Business and Sustainability Studies (ALBUS) Conference proceedings is an official publication that follows the peer reviewer process and the highest academic standards. ALBUS is registered under the New Jersey, USA, Business Registration Act #0450979144. The legal address is 2 Macintosh Ct., East Brunswick, NJ, USA, and the telephone number is (732) 659-8045. The Academy of Latin American Business and Sustainability Studies (ALBUS) Conference proceedings are deposited to the library of the USA Congress.

[Home | Library of Congress \(loc.gov\)](#)

Library of USA Congress 10 First Street, SE, Washington, DC 20540. Telephone (202) 707-5000. ISSN 2993-4613.

Camacho, L. J., Ramirez-Correa, P., & Salazar-Concha, C. (2023). ALBUS 2023 Conference Proceedings Driving Sustainable Business Development in Latin America: Innovative Strategies for a Changing World. Academy of Latin American Business and Sustainability Studies (ALBUS) 2023 conference (ALBUS Conference 2023), Santo Domingo, Dominican Republic. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8108766>

## Editorial Message

### Welcome to Santo Domingo, the capital of the Dominican Republic!

With great pleasure and honor, we welcome you to the 2023 Academy of Latin American Business and Sustainability Studies (ALBUS) Conference in Santo Domingo, the Dominican Republic. We express our gratitude and privilege in organizing this year's Conference at the esteemed Universidad APEC (UNAPEC), a well-respected higher education institution in the Dominican Republic and internationally.

In a world of pressing environmental, economic, business, and social challenges, there is no better place to present the first ALBUS conference to the international academic population. ALBUS Conference served as a vital platform for researchers, scholars, and practitioners to exchange ideas, share insights, and collaborate for a more sustainable future, aligned perfectly with its mission "to conduct cutting-edge research that contributes to the body of knowledge on Latin American management practices, sustainable business models, and the impacts of climate change and environmental degradation on the region. We aim to generate insights and practical solutions that inform policymaking, inspire industry innovation, and promote evidence-based decision-making toward sustainable development." Latin America is crucial in its pursuit of economic, social, and sustainable development. As a region known for its rich natural resources, balancing economic growth with environmental protection is a blessing and a challenge. The Dominican Republic, with its stunning landscapes, vibrant culture, and growing economy, provided an ideal backdrop for a conference dedicated to exploring the nuances of sustainability in this complex and diverse region.

One of the key strengths of the 2023 ALBUS Conference is its multidisciplinary approach to business and sustainability. Scholars and practitioners from various academic backgrounds, including business, environmental science, economics, and social sciences, came together to provide a holistic perspective on business and sustainability challenges and opportunities. This interdisciplinary nature allows for the cross-pollination of ideas, vital in addressing complex, real-world issues.

The Conference serves as a forum for converging varied intellectual perspectives, facilitating the exploration, exchange, and elevation of scholarly dialogue about Latin American studies. The conference program includes various academic activities, including presentations, debates, and workshops. These activities include 44 presentations supported by papers, panels, work in progress, and abstracts, and integrating three of the most important languages with Latin America: Spanish, English, and Portuguese. These activities are organized within the framework of the Conference's seven tracks, ensuring a comprehensive and well-structured program. Also, receiving representation from 12 Latin American nations is a great honor.

We want to thank our sponsors, reviewers, authors, speakers, keynote speakers, organizers, student assistants, contributors, and conference participants for supporting our Conference; without their help, we would not have been able to edit these proceedings. We look forward to working with you and sharing our experiences and knowledge at this year's Conference and hope to see you again at our annual conferences in the coming years!

Sincerely,



**Dr. Luis J. Camacho**  
Conference Chair and Editor  
Assistant Professor, Business, International Business and Marketing,  
SUNY Empire State University, USA

# Conference Committees

## Conference Chair

Dr. Luis J. Camacho, SUNY Empire State University, USA

## Conference Academic Chair

Dr. Patricio Ramírez-Correa, Universidad Católica del Norte, Chile

## Conference Co-Chair

Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile

## Communications Chair

Elsa Moquete, Universidad APEC, Dominican Republic

## UNAPEC Local Host Committee

Dr. Moisés Banks, Universidad APEC, Dominican Republic

Prof. José Antonio Gil, Universidad APEC, Dominican Republic

Prof. Elsa Moquete, Universidad APEC, Dominican Republic

Dr. Alvin Rodríguez, Universidad APEC, Dominican Republic

## Scientific Committee

Dr. Luis Baquero, Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Puerto Rico

Dr. Meena Rambocas, University of West Indies, Trinidad and Tobago

Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile

## Track Chairs

### **Governments, Institutions, Education and Corporate Sustainability: Strategies for a Changing Landscape**

Track Chair: Dr. Luis Baquero, Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Puerto Rico

Discussion Chair: Dr. Moisés Banks, Universidad APEC, Dominican Republic

### **Digital Transformation**

Track Chair: Dr. Ari Melo Mariano, Universidad de Brasilia, Brazil

Discussion Chair: Prof. Rosilda Miranda, Universidad APEC, Dominican Republic

### **Marketing, challenges, and business performance**

Track Chair: Dr. Meena Rambocas, The University of West Indies, Trinidad and Tobago

Discussion Chair: Prof. Martín Diez, Universidad Anáhuac Puebla, México

### **Human Capital, Culture, Ethics, Leadership, and Sustainability: Driving Change in Organizations**

Track Chair: Dr. Patricia Larios, Universidad de Lima, Perú

Discussion Chair: Prof. Carlos Alexander, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic

### **Developing Sustainable Innovation and Entrepreneurship**

Track Chair: Dr. Jaime Porras, Universidad Libre, Colombia

Discussion Chair: Dr. Jorge Toribio, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic

### **Decision Science, Accounting, Economics, and Finance**

Track Chair: Dr. Jonathan Hermosilla, Universidad de la Serena, Chile

Discussion Chair: Prof. José Antonio Gil, Universidad APEC, Dominican Republic

### **Information Systems and Knowledge Management in Organizations**

Track Chair: Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile

Discussion Chair: Prof. Miguel Peña, Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, Dominican Republic

### **Program Awards Committee**

Prof. Elsa Moquete, Universidad APEC, Dominican Republic

Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile

### **Proceedings Editors**

Dr. Luis J. Camacho, SUNY Empire State University, USA

Dr. Patricio Ramírez-Correa, Universidad Católica del Norte, Chile

Dr. Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile

## List of Authors

Alexander García, Universidad Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Adriana Risi, Universidad de Lima, Perú  
Akinlawon Amoo, Durban University of Technology, South Africa  
Alejandro Landa, Universidad de Lima, Perú  
Alexander Uceta Lantigua, Universidad Abierta para Adultos, Dominican Republic  
Alfonso Avila-Robinson, EGADE Tec. de Monterrey, México  
Alpheaus Litheko, North-West University, South Africa  
Alvin Rodríguez, Universidad APEC, Dominican Republic  
Bernardo Rosario Mercedes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Carlos Contreras, Universidad APEC, Dominican Republic  
Christopher Whann, SUNY Empire State University, USA  
Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile  
Daniel Floyd, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Denise Julien, University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Edwin Santana, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Dominican Republic  
Elizabeth Cortés-Pérez, University of Puerto Rico, Puerto Rico  
Eugenio Rodríguez, Universidad APEC, Dominican Republic  
Fernando Parrado, Florida International University, USA  
Fernando Valdez, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú  
Guillermo van der Linde, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Dominican Republic  
Gustavo Montaña Medina, Universidad APEC, Dominican Republic  
Hernán Ojeda, Universidad Austral de Chile, Chile  
Isabel Torres-Zapata, Universidad de Santiago de Chile, Chile  
Jaime Porras, Universidad Libre, Colombia  
Javier Maldonado Romo, Tecnológico de Monterrey, México  
Javier Anguiano Pita, Universidad de Guadalajara, México  
Jenna-Leigh Metivier, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Jorge Toribio, Universidad Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
José Antonio Gil, Universidad APEC, Dominican Republic  
Julio Ramírez Montañez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia  
Kalitri Dwarika, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Karla Soria, Universidad Católica del Norte, Chile  
Katherine Báez-Vizcaíno, Universidad APEC, Dominican Republic  
Linda Jones, SUNY Empire State University, USA  
Luis Manuel Baquero Rosas, Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Puerto Rico  
Lorette Pelletiere-Calix, SUNY Empire State University, USA  
Marisol Acevedo Reyes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Marius Potgieter, North-West University, South Africa  
Marlen Ramil Mesa, Universidad APEC, Dominican Republic  
Marlen de la Caridad Alfonso Lorenzo, Universidad APEC, Dominican Republic  
Meena Rambocas, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Moises Banks, Universidad APEC, Dominican Republic  
Rafael Núñez, Universidad APEC, Dominican Republic  
Rafael Robles, Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, Dominican Republic  
Renzo Collins, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú  
Rogelio J. Cardona Cardona, University of Puerto Rico, Puerto Rico

Rosilda Miranda Cruz, Universidad APEC, Dominican Republic  
Salvador Pancorbo, Universidad APEC, Dominican Republic  
Sandra Winn, SUNY Empire State University, USA  
Satesh Sookhai, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Sergio Araya-Guzmán, Universidad del Bío-Bío, Chile  
Sergio Zúñiga, Universidad Católica del Norte, Chile  
Sócrates Aguasvivas, Universidad APEC, Dominican Republic  
Sofia Ruiz-Campo, Universidad Villanueva, Spain  
Tamara Mera, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Dominican Republic  
Tarcilla Mello, Universidad de Brasilia, Brazil

## List of Reviewers

Agustín Garibay, Universidad Anáhuac Puebla, México  
Alexander García, Universidad Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Akinlawon Amoo, Durban University of Technology, South Africa  
Alpheaus Litheko, North-West University, South Africa  
Alvin Rodríguez, Universidad APEC, Dominican Republic  
Ari Mariano Melo, Universidade de Brasilia, Brazil  
Bernardo Rosario Mercedes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Claudia Pezoa-Fuentes, Universidad Austral de Chile, Chile  
Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile  
Denise Julien, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Elizabeth Cortés-Pérez, University of Puerto Rico, Puerto Rico  
Elsa Moquete, Universidad APEC, Dominican Republic  
Fernando Parrado, Florida Internationa University, USA  
Gift Ndlovu, North-West University, South Africa  
Gladys Valero, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia  
Jaime Porras, Universidad Libre, Colombia  
Jonathan Hermosilla-Cortés, Universidad de La Serena, Chile  
Martí Diez, Universidad Anáhuac Puebla, México  
Jorge Toribio, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Jose Antonio Gil, Universidad APEC, Dominican Republic  
José Luis Estrada, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México  
Luis Baquero-Rosas, Pontifical Catholic University of Puerto Rico Puerto Rico  
Luis J. Camacho, SUNY Empire State University, USA  
María del Pilar Palacios Matos, Universidad del Pacífico, Perú  
Mario Vargas Saenz, Universidad EAFIT, Colombia  
Marisol Acevedo Reyes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic  
Meena Rambocas, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Miguel Córdova, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú  
Moises Banks, Universidad APEC, Dominican Republic  
Ornella Mattoo, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Paloma Martínez-Hague, Pontifical Catholic University of Perú, Perú  
Patricio Ramírez-Correa, Universidad Católica del Norte, Chile  
Rhonda Rattansingh, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Rosa Patricia Larios-Francia, Universidad del Pacífico, Perú  
Rosilda Miranda Cruz, Universidad APEC, Dominican Republic  
Satesh Sookhai, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Syed Rashid Hussain Shah, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago  
Valentina Schmitt, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile  
Víctor Mateo Abreu, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Dominican Republic

## Table of Contents

<b>Abstracts .....</b>	<b>1</b>
Linking student reflections to statistical anxiety and performance during the COVID-19 pandemic	2
Impact of digital manufacturing on SDGs: Intensity and strategic plan toward 2030.....	2
A comparison of the impact of local versus foreign social media influencers on online brand advocacy: the mediating effects of trust and similarity .....	3
Tasa de Costo de Capital para Hospitales y Centros de Salud: Una Metodología Corregida .....	3
Entrepreneurial Intention Among High School Students in South Africa: The Role of Education ...	4
Efectos del COVID-19 y estrategias implementadas por empresarios del Sector Gastronómico Peruano durante la Pandemia.....	4
Una revisión de literatura sobre los efectos de los sistemas de gestión de riesgos empresariales.....	5
Inversión en el Sector Turismo a través Cooperativas, en la Provincia de La Vega, República Dominicana. Caso Factibilidad.....	5
Impact of nutritional labeling and health warnings on cereal boxes on consumers' purchase intention .....	6
Market Segmentation a Path to Overall Customer Satisfaction: A Moderated Model of Attribute Level Performance.....	6
Finanzas Sostenibles: Bonos temáticos y los desafíos para organismos reguladores, empresas y profesionales .....	7
Exploring The Consequences of Diversity and Inclusion on Customer Retention and Perceived Service Quality Within Trinidad and Tobago’s Banking Industry.....	8
Explorando a Lealdade nos Jogos Digitais: um modelo conceitual .....	8
Incidence of health and nutritional information on purchasing behavior of packaged products: Comparative qualitative study Between Colombia and Dominican Republic.....	9
An Application of the Network Theory to Internationalization of Colombian Mid-size Services Companies to South Florida.....	9
Desarrollo de las auditorias en el Sector Público de Latinoamérica: Una revisión bibliográfica.....	10
Relación entre las dimensiones del pensamiento divergente, la personalidad creativa y las investigaciones científicas dominicanas .....	11
A Comparative Analysis of Domestic and Foreign Bank Divestitures in Puerto Rico, from 2000 to 2021.....	11
<b>Panels .....</b>	<b>12</b>
Virtual Exchange: Student and Faculty Development of Intercultural and Sustainability Competence.....	13
Work in Progress.....	15
Design Of an Ecosystem Model of University Education for The Generation of an Entrepreneurial Culture at Apec University .....	32
Fans' intention to use AI-driven services in LIDOM stadiums: A study based on the technology adoption model.....	39
Impact of teleworking on administrative management in universities in the Dominican Republic.	46
Surgimiento, Evolución y Financiamiento del Principio de no Discriminación por Orientación Sexual e Identidad de Género en el Derecho Internacional, y sus Implicaciones en República Dominicana.....	54
From Theory to Practice: A Taxonomic Approach to Epistemic Injustice in Education .....	78
The University-Business Collaboration and Its Impact on Research, Technological Development and Innovation" .....	83
<b>Papers.....</b>	<b>91</b>

Relación entre el Liderazgo y la Gestión del Conocimiento, y su incidencia en el Comportamiento Organizativo.....	92
Are customers' purchasing decisions influenced by environmentally responsible business practices in emerging nations? .....	121
Análisis del Impacto Ambiental de la cadena de valor del sector textil y de la Moda de lujo de fibra Alpaca .....	135
Evaluación de la Implementación de Tecnologías de Transformación Digital en la Mejora de la Seguridad y Salud Ocupacional en Estudiantes de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales en Universidades Públicas de la República Dominicana.....	155
Determinación de una Escala de Magnitud Local para República Dominicana.....	169
Relación entre el Desarrollo Humano y el Crecimiento Económico en la República Dominicana (Desde el 1990).....	179
Oportunidad y Pertinencia del Desarrollo Sostenible de Procesos Aplicando Tecnologías con Microalgas para Resolver 3 Retos Globales y de la Sociedad Dominicana: Alimentación de Calidad, Energía Renovable y Medio Ambiente. ....	198
La Caña Energética Como Fuente de Generación de Energía Renovable para Calderas de Biomasa en la República Dominicana .....	213
Efectos de la Telepresión y de la Sobrecarga de Trabajo en la Calidad del Sueño: Un Estudio Exploratorio en Teletrabajadores Españoles.....	228
Medición de la ética en la competitividad minera en el Perú .....	242
A comparative analysis of port connectivity index of transshipment ports in Caribbean Sea and Central America (CACM) region .....	254
La neurociencia del consumidor, desafío inmediato del Marketing .....	270

# **Abstracts**

## **Linking student reflections to statistical anxiety and performance during the COVID-19 pandemic**

*Meena Rambocas, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, Meena.Rambocas@sta.uwi.edu*

The COVID-19 pandemic has challenged the education system and educators alike. Universities were compelled to implement remote pedagogical strategies to respond to the new environment. This paper examined the relationship between the teaching approach of self-reflection and students' academic performance among graduate business students during the COVID-19 pandemic. It further tests the mediating impact of statistical anxiety on these relationships. Data were collected using a quasi-experimental design involving graduate business students and analyzed with confirmatory factor and multiple regression analysis. The study found a marginal association between students' self-reflection, statistical anxiety, and academic performance. More specifically, the study showed that student academic performance during the COVID-19 pandemic was significantly and negatively affected by fear of asking for help, the only element of statistical anxiety. Further, students exposed to self-reflections felt that statistics was more valuable to their future careers than those not exposed to self-reflection. The findings suggest that, although limited, integrating self-reflection as an instructional approach in statistics classes may be a beneficial pedagogical strategy for reducing business students' fears and anxieties about statistics. The study is one of the first to quantify the effects of the pedagogical approach of self-reflections toward reducing anxiety and increasing students' academic performance in statistics during the COVID-19 pandemic.

## **Impact of digital manufacturing on SDGs: Intensity and strategic plan toward 2030**

*Javier Maldonado Romo, Institute of Advanced Materials and Sustainable Manufacturing, Tecnológico de Monterrey, México, javiermr@tec.mx*

*Alfonso Ávila Robinson, EGADE Business School, Tecnológico de Monterrey, México, aavilarobinson@tec.mx*

New manufacturing frameworks, such as Industry 4.0 and digital manufacturing technologies (DMTs), can contribute significantly to sustainability by achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). Given the extensive societal impact of manufacturing, this plays a crucial role. This article aims to examine the impact of DMTs on SDGs. The approach adopted in this research is based on a corpus of scientific publications from the Scopus database that integrates both SDGs and DMTs. This study encompasses three aspects to assess the impact of DMTs on SDGs quantitatively: (a) pre- and post-introduction SDG assessments, (b) DMTs' contributions to SDGs, and (c) DMTs' progress in achieving SDGs. These findings are then used to build a framework for sustainable value generation that can provide researchers and practitioners with a tool to assess the role of digital manufacturing technologies in achieving sustainable goals. Our findings provide researchers and practitioners with a description of the current situation while also highlighting gaps that can direct future research efforts toward achieving the goals set by the United Nations.

## **A comparison of the impact of local versus foreign social media influencers on online brand advocacy: the mediating effects of trust and similarity**

Jenna-Leigh Metivier, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, [jennaleigh.metivier@my.uwi.edu](mailto:jennaleigh.metivier@my.uwi.edu)  
Meena Rambocas, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, [Meena.Rambocas@sta.uwi.edu](mailto:Meena.Rambocas@sta.uwi.edu)

This study examines the effect of an influencer's country of origin on consumers' behavior. It compares the impact of local versus foreign social media influencers on online brand advocacy and examines whether trust and similarity mediate the effect. The results disclosed a significant impact of an influencer's country of origin on consumers' online brand advocacy, with local influencers having a more substantial impact. Additionally, although trust and similarity impact online brand advocacy, similarity has a more significant effect. This study is one of the first studies examining the role of an influencer's country of origin on consumers' online behavior in a developing country. It provides substantial theoretical and managerial implications for marketers seeking the most effective strategies for using influencers to market their products successfully.

## **Tasa de Costo de Capital para Hospitales y Centros de Salud: Una Metodología Corregida**

*Sergio Zúñiga-Jara, Universidad Católica del Norte, Chile, [sz@ucn.cl](mailto:sz@ucn.cl)  
Sofía Ruiz-Campo, Universidad Villanueva, España, [sofia.ruizc@villanueva.edu](mailto:sofia.ruizc@villanueva.edu)  
Karla Soria-Barreto, Universidad Católica del Norte, Chile, [ksoria@ucn.cl](mailto:ksoria@ucn.cl)*

La tasa de costo de capital es la tasa de retorno que se requiere para persuadir al inversor a realizar una inversión determinada. Esta tasa es la cantidad que una empresa debe gastar para mantener satisfechos e invertidos a sus inversores. La tasa de costo de capital es uno de los componentes del costo promedio ponderado del capital (WACC), del cual se requiere una estimación para un cálculo correcto del valor presente neto (VPN), la herramienta principal en la toma de decisiones de inversión. Los sistemas de atención médica suelen estar limitados por la ausencia de capital público para emprender inversiones que, de lo contrario, nunca se materializarían o solo se materializarían con un retraso sustancial. La participación de la financiación privada en proyectos de capital puede ofrecer beneficios de eficiencia en la construcción y operaciones que a veces pueden compensar el mayor costo financiero de esta forma de financiamiento. A pesar de su importancia, el cuerpo de estudios en esta área es muy limitado. La literatura para estimar el costo del capital para nuevos proyectos en este sector se puede clasificar como técnicas tradicionales con información cuasi completa (modelo estándar de fijación de precios de activos de capital, CAPM) y técnicas basadas en información incompleta (métodos basados en betas de empresas comparables y modelos heurísticos). En esta investigación, proponemos un nuevo enfoque simplificado para estimar el costo del capital de nuevos proyectos en el sector sanitario. La propuesta se puede resumir como un método heurístico, que se logra dividiendo la tasa límite en el rendimiento específico del sector en un país y una prima específicos por riesgo dependiente del tamaño y la edad de la empresa/proyectos.

## **Entrepreneurial Intention Among High School Students in South Africa: The Role of Education**

*Akinlawon Amoo, Durban University of Technology, South Africa, akinlawondavids@yahoo.com*

In South Africa, the unemployment rate as of the first quarter of 2022 was 34.5%, a staggering indication that more than a third of the country's population is currently jobless. It is even more staggering that 47.8% of the unemployed are youth between the ages of 15 and 34. To solve this high level of youth unemployment, the focus needs to shift to promoting entrepreneurship as a likely solution. The research investigated the relevance of entrepreneurship education to entrepreneurship intentions in high school South African students. The study using a quantitative approach and Likert scale questionnaire was based on a sample of 433 students. Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Structural Equation Modelling (SEM) were employed for data analysis. Preliminary findings reveal a positive correlation between entrepreneurship education and entrepreneurship intentions. Findings also reveal significant dependent relationships among the three antecedent attitudes of entrepreneurial intention.

## **Efectos del COVID-19 y estrategias implementadas por empresarios del Sector Gastronómico Peruano durante la Pandemia**

*Karla Soria-Barreto Universidad Católica del Norte, Chile, ksoria@ucn.cl*

*Gianni Romani, Universidad Católica del Norte, Chile, gachocce@ucn.cl*

*Guillermo Peralta-Godoy, Universidad Católica del Norte, Chile, guillermo.peralta@ce.ucn.cl*

*Rafael Flores-Goycochea, Universidad Autónoma del Perú, Perú, proapto@gmail.com*

*Eduardo Ruiz-Sevillano, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, eruiz1955es@yahoo.com*

Este estudio investiga el impacto de la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) en el sector gastronómico de Lima, Perú. Utiliza datos primarios recopilados de 111 propietarios de restaurantes. A través de cuestionarios y entrevistas en profundidad, el estudio examina las estrategias de respuesta adoptadas por estos negocios para mitigar las consecuencias de la pandemia. Los hallazgos revelan una reducción significativa en las ventas como el principal efecto de la pandemia, atribuido a la disminución del tráfico de clientes debido a las cuarentenas impuestas por el gobierno. La escasez de clientes condujo además a problemas de liquidez. En particular, los establecimientos de comida marina y cocina tradicional a pequeña escala enfrentaron desafíos significativos, mientras que las empresas más grandes mostraron una mejor resistencia debido al acceso al crédito. Una tendencia dominante fue la adopción de nuevos modelos de negocio, pasando de la comida en persona a los servicios de entrega. Las estrategias de marketing, cambios operativos y reducciones de costos fueron tácticas de supervivencia comunes. Curiosamente, el 29% de los establecimientos reconoció haber cambiado sus modelos de negocio. Los resultados de la correlación destacaron la necesidad de respuestas innovadoras para la escasez de insumos y el aumento de personal para medidas de cumplimiento sanitario. A pesar de los desafíos, el estudio subraya la adaptabilidad, creatividad y preparación del sector de la gastronomía para navegar la crisis. Las implicaciones prácticas incluyen la importancia de la planificación de la gestión de crisis y la eficiente difusión de información sobre el apoyo gubernamental.

## **Una revisión de literatura sobre los efectos de los sistemas de gestión de riesgos empresariales**

*Renzo Collins, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, renzo.collins@unmsm.edu.pe*

Los eventos acontecidos en los primeros años del siglo XXI, como los escándalos financieros de Enron y WorldCom y las crisis financieras, pusieron en evidencia, en primer lugar, importantes deficiencias en los procesos de control existentes y, en segundo lugar, dificultades de las empresas para estructurar modelos robustos de gestión de riesgos. Con la entrada en vigor de COSO ERM, ISO 31000 y la Ley SOX, se buscaba que las organizaciones mejoren sus capacidades para cumplir con sus objetivos través de actividades que atiendan la incertidumbre y creen y retengan valor organizacional. Este artículo tiene como objetivo revisar las investigaciones realizadas sobre la eficacia que ha generado la gestión de riesgos en las organizaciones, realizando una revisión de la literatura en Scopus y Web of Science. Esta revisión deja en evidencia que las investigaciones realizadas no son concluyentes con respecto a los reales impactos que generan los sistemas de gestión de riesgos y su contribución con la creación de valor y la rentabilidad financiera. Existe una brecha interesante para desarrollar futuras investigaciones, considerando que muchos de los estudios que se han realizado tienen un especial énfasis en el sector financiero, por lo que han descuidado otros sectores económicos igualmente importantes.

## **Inversión en el Sector Turismo a través Cooperativas, en la Provincia de La Vega, República Dominicana. Caso Factibilidad**

*Jorge Domingo Toribio Toribio, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, jt7583@unphu.edu.do*

El propósito del estudio es realizar un estudio de factibilidad para la inversión en el sector turismo a través de cooperativa financiera en la Provincia de La Vega, República Dominicana. Este estudio es no exploratorio, de campo, con apoyo bibliográfico, no experimental, descriptivo, cuantitativo, transversal. Encuestando directamente a: entidades financieras y empresarios del sector turístico de La Vega. Oferta financiera vegana: 38.7% financieras privadas, 25.8% bancos privados 25.8% Cooperativas, 9.7% Asociaciones de ahorro y crédito 6.5% Banco Estatal, 3.2% Programas financieros públicos. Tipo de financiamiento: 100% préstamos personales e hipotecarios, 66.7% sobre los activos, transitorios, líneas de crédito operativas y tarjetas de crédito empresarial. Disponibilidad: 33.3% alto y 66.6% medio. Porcentaje financiado vs capital: mayormente 50%. Plazos otorgados regularmente: 12 meses, 18 meses o 24 meses. 66.7% evalúa mediante equipo de análisis de crédito, 33.3% por buró e instituciones de crédito. Necesidad de inversión en el sector turismo a través de Cooperativas según empresarios turísticos: Baja disponibilidad de financiamiento, excesivos requisitos para ser sujeto hábil de crédito, escaso apoyo financiero al sector, bajo incentivo al emprendedurismo turístico por entidades financieras, auge del turismo en La Vega. En conclusión, los empresarios del sector turístico de La Vega refieren que la necesidad de inversión es urgente y altamente prioritaria, ante la deficiente oferta financiera en amplitud crediticia, plazos, requisitos para ser hábiles, carteras financiables y los excesivos requisitos para facilitar apoyo financiero, entienden que dicho sector está estancado, rumbo a desaparecer y en peligro inminente de ser desplazados por empresarios internacionales.

## **Impact of nutritional labeling and health warnings on cereal boxes on consumers' purchase intention**

Kalitri Dwarika, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, elitegraphicdesigns28@gmail.com

Exposure to exaggerated nutritional claims and omitting essential health warnings on cereal boxes can adversely influence consumer choices. This research aims to determine if labels are a viable source of information for consumers in Trinidad and Tobago and investigate the influence of nutrition claims and disclosure of health warnings on consumer purchase intentions for breakfast cereals in Trinidad and Tobago. A sequential mixed-method research design was employed. The results from the qualitative study indicated that labels are a viable source of information, particularly for those customers with special dietary and religious restrictions, health-conscious behavior, and new to the product category. The quantitative study revealed that consumers are less likely to respond to exaggerated claims on cereal boxes but avoid those brands with visible disclaimer warnings. The study's results extend Petrovici's framework on consumer use of food labels and provide valuable suggestions to brand owners and manufacturers for labeling and packaging decisions.

## **Market Segmentation a Path to Overall Customer Satisfaction: A Moderated Model of Attribute Level Performance**

*Denise Julien, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, denise.julien@my.uwi.edu*

The study used a moderated asymmetric model grounded in Kano theory, using service quality attributes categorized as quality elements to enumerate Overall Customer Satisfaction for two generational market segments (X and Y). The effect of Customer Expertise as a moderator of the relationship was also examined. The study is based on the financial services sector in the English-speaking Caribbean. The study utilized a quantitative dominant mixed methods research methodology. Qualitative data was analyzed using thematic analysis, while quantitative data was analyzed using Structured Equation Modelling, Penalty- Reward-Contrast Analysis, and Multi-group Confirmatory Factor Analysis. The study concluded that Service Quality attributes directly and positively impact Overall Customer Satisfaction; generational differences affect the Service Quality attribute, and Overall Customer Satisfaction relationship, and Customer Expertise does not moderate the Service Quality attributes and Overall Customer Satisfaction relationship. It also provides a fresh empirical affirmation in the Service Quality / Overall Customer Satisfaction relationship literature from an investigation incorporating a developing country perspective. The study makes a compelling case for using generational segmentation practices in customer satisfaction management, as financial services companies operate in a hyper-competitive market where expectations vary within the customer population.

## **Ciego al fraude: Un estudio sobre el uso de ChatGPT para resolver un caso práctico cuantitativo en la universidad**

Sofía Ruiz-Campo, Universidad Villanueva, España, sofia.ruizc@villanueva.edu  
Emilio Velasco, Universidad Rey Juan Carlos, España, emilio.velasco@urjc.es

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) a través del acceso público generalizado a los modelos de Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) ha tenido un profundo impacto en diversos sectores, incluyendo la educación. Con la aplicación de la IA, los estudiantes pueden responder preguntas teóricas, resolver problemas e incluso componer trabajos sin esfuerzo. Pero, además, se enfrentan al reto de interactuar con una herramienta que depende de instrucciones precisas de lenguaje natural pero que también puede proporcionar respuestas inapropiadas o directamente incorrectas. Los educadores, por su parte, se encuentran con nuevas situaciones al analizar y evaluar la originalidad, y la autoría de un estudio. Nuestro estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de ChatGPT para resolver un caso práctico, con preguntas cuantitativas. Buscamos comparar el rendimiento de los estudiantes que usan la herramienta frente a los que no la usan, abarcando todo el proceso, desde formular instrucciones hasta validar o evaluar los resultados. Los datos recogidos a través de cuestionarios previos y posteriores a la prueba revelan resultados consistentemente mejores en los estudiantes que no usaron ChatGPT. Además, se observa que la expectativa y la confianza en los resultados obtenidos son similares en ambos grupos. Interpretamos esto como un efecto de “Ciego al fraude” (Blind to fraud), que puede tener un impacto significativo en los resultados del aprendizaje y que debe ser reconocido mediante habilidades de pensamiento crítico en la educación.

## **Finanzas Sostenibles: Bonos temáticos y los desafíos para organismos reguladores, empresas y profesionales**

*Isabel Torres-Zapata, Universidad de Santiago de Chile, Chile, Isabel.torres@usach.cl*  
*Leonardo Pacheco-Caro, Universidad Austral de Chile, Chile, leonardopacheco@uach.cl*

De acuerdo al desarrollo que han tenido las Finanzas Sostenibles en los últimos años, los bonos temáticos sean estos, bonos verdes, sociales, verdes y sociales, azules o sostenibles, son su principal exponente. En esta investigación exploratoria a través del análisis documental, en una primera parte, hemos reunido las características de este tipo de bonos en Chile, describiendo las implicancias que plantean la emergencia de este tipo de instrumentos, desde el punto de vista de los actores, de las regulaciones, del desempeño profesional y de la reportabilidad, explicando las características que estos instrumentos presentan respecto de los bonos tradicionales. En la segunda parte, analizamos estas diferencias identificando brechas en la regulación y la falta de modelos de medición respecto de la valoración de riesgos e impactos y el greenwashing, de acuerdo a la literatura en este tema, lo que explica el desafío que representa la toma de decisiones de inversión al optar por este tipo de instrumentos, ya a que el impacto que tendrán al momento del vencimiento respecto de los compromisos de éstos, como herramientas de mitigación o adaptación a los efectos del cambio climático en el mundo, no ha sido abordado correctamente, de manera local e internacional.

## **Exploring The Consequences of Diversity and Inclusion on Customer Retention and Perceived Service Quality Within Trinidad and Tobago’s Banking Industry.**

*Daniel Floyd, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago, daniel.floyd@my.uwi.edu*

This study explores the consequences of diversity and inclusion (D&I), specifically within the banking industry of Trinidad and Tobago, on customer retention and perceived service quality. It explores this relationship in an industry that has not seen the development of any considerable research surrounding D&I and has a history of colonialism and segregation. The research included perceived service quality and group identity's role in the relationship between D&I and customer retention. Incorporating a qualitative research design, data was collected from commercial and retail banking customers across Trinidad and Tobago via semi-structured interviews. The research revealed deep connections between the presence of D&I at banks in Trinidad and Tobago and customer retention. It was further revealed that through group identity, an individual is more than likely to possess a positive bias towards their perception of their bank’s service quality. In contrast, individuals with a weaker degree of group identity lack the positive bias attributed to their bank’s service quality, making it more difficult to retain as a customer. The research also highlighted the relevance of D&I in Trinidad and Tobago’s multicultural, heterogeneous society and recommendations on how banks in Trinidad and Tobago can improve their customer retention strategies. The findings of this study present some practical implications for managers and policymakers. These include shedding light on why D&I should be prioritized and offering insights from the customers’ perspective on how they understand and interpret D&I – which may differ from how organizations and bank managers perceive them and service delivery’s role in customer retention.

## **Explorando a Lealdade nos Jogos Digitais: um modelo conceitual**

*Tarcilla Mariano Mello, Universidade de Brasília, Brasil, tarcillamariano@gmail.com.*

Os jogos digitais está em constante ascensão desde o seu surgimento na década de 70. Muito se estuda o motivo das pessoas jogarem e seguirem jogando jogos digitais, porém, não é levado em conta estímulos para além do prazer e da diversão. Muitos/as jogadores/as buscam se identificar com seus avatares dentro do jogo, pois entendem que é uma forma de expressão de si mesmos/as. Este é um fator que não é levado em conta nos estudos anteriormente estudados. Portanto, o presente estudo propõe um modelo conceitual de como a identificação do avatar pode influenciar na lealdade do jogo digital, utilizando o modelo Estimulo-Organismo-Resposta (SoR) e a Teoria da Autoafirmação (SAT).

## **Incidence of health and nutritional information on purchasing behavior of packaged products: Comparative qualitative study Between Colombia and Dominican Republic**

*Moises Banks, Universidad APEC, Dominican Republic, mbanks@adm.unapec.edu.do*  
*Maria Luisa Montás, Universidad APEC, Dominican Republic, mmontas@adm.unapec.edu.do*  
*Edward Saviñón, Universidad APEC, Dominican Republic, esavinon@adm.unapec.edu.do*  
*Daniel Herrera, Instituto Tecnológico de Monterrey, México, daniel.herrera@tec.mx*

Understanding individual choices that lead to a healthy and sustainable lifestyle is of the utmost importance for companies and state institutions. In that sense, qualitative research was designed for consumers in Colombia and the Dominican Republic. As a result of the study, a model was conceived to visualize the relationship between Responsible Consumption of Packaged Foods, Willingness to Be Healthy, and Effectiveness of Nutritional Labeling; the interest was to evidence that a deep interest influences the decision to consume Healthy Packaged foods in maintaining good health by regarding in the label, the nature of the components, the nutritional value, and the possibility of detrimental impacts on health.

## **An Application of the Network Theory to Internationalization of Colombian Mid-size Services Companies to South Florida**

*Fernando Parrado, Florida International University, USA, fparr018@fiu.edu*

This work-in-progress paper explores the potential of Colombian service sector companies to successfully enter the South Florida market in the United States using Network Theory. The research highlights the global emphasis on exports as a driver of economic growth, particularly in Latin American countries like Colombia. The Colombian government's initiatives and programs to support SMEs in various sectors are crucial in this endeavor. The study will explore the underutilization of SMEs' exports in the Latin American region and the significance of SMEs in Colombia's economic development. The United States-Colombia Trade Promotion Agreement is discussed as a catalyst for potential service exports from Colombian SMEs to the U.S. market. The study then shifts its focus to South Florida, positioning it as an ideal entry point for Colombian companies due to its cultural affinity, geographical proximity, and substantial Colombian diaspora. The research emphasizes the need for Colombian companies to establish market penetration strategies and secure initial clients for successful operations in the U.S. The paper also highlights the importance of cultural awareness and competence in cross-cultural negotiations, particularly in the United States and Colombia.

## **Desarrollo de las auditorías en el Sector Público de Latinoamérica: Una revisión bibliográfica.**

*Hernán Ojeda Barría, Universidad Austral de Chile, Chile, hernan.ojeda@uach.cl*

Esta investigación analiza el estado actual de las publicaciones científicas relacionadas con la auditoría en el sector público en América Latina. Se realizó una búsqueda en las bases de datos *Web of Sciences* y SCOPUS entre los años 2012 y 2023. Los resultados muestran que la producción científica en auditoría en América Latina es limitada, con un número de publicaciones inferior al de otras regiones. Además, solo la mitad de las publicaciones se centran en tópicos o materias de gobierno de las instituciones a auditorías del sector público. Estos resultados sugieren que existen necesidades de información en la investigación de auditoría en el sector público en América Latina. Estas necesidades incluyen incrementar la producción científica, ampliar el alcance de la investigación, y desarrollar nuevos enfoques de investigación. Se espera que el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que promueven la buena gobernanza y la rendición de cuentas, impulse la investigación de auditoría en el sector público en América Latina.

## **Rasgos Reflexivos de la Investigación Transdisciplinar en Educación para el Emprendimiento y la Innovación en el Contexto del Buen Vivir**

*Jaime Augusto Porras Jiménez, Universidad Libre, Colombia, kaimea.porras@unilibre.edu.co*

Este estudio tiene como objetivo discutir la transdisciplinariedad (TD) y las tres principales tendencias relacionadas con la educación, en particular las relacionadas con la eficiencia y la innovación. Con base en la investigación de revisión sistemática cualitativa, las relaciones interdisciplinarias reconociendo las interacciones y reciprocidades entre investigaciones especializadas, lo transdisciplinario ubicado en el nivel de “entre”, como un espacio “transitivo, de transbordo o tránsito” o en el nivel de coordinación entre disciplinas y posiblemente Se ha analizado el cercano al multidisciplinario, y el transversal, que ubica lo transdisciplinario a partir de homogeneidades de la actividad teórica en diferentes ciencias y técnicas. También se ha discutido la investigación del TD en educación para el emprendimiento y la innovación y el Buen Vivir como contexto de investigación transdisciplinar para la formación en emprendimiento e innovación. Los hallazgos indican que la TD es una condición histórico-cultural más allá de las fronteras disciplinarias. Se plantea como un desafío a la configuración del saber a partir de la indagación sobre sus limitaciones, avances y perspectivas como enfoque alternativo y con el desafío de construir un constructo impregnado de vida, naturaleza, alteridad y solidaridad; uso de dispositivos y medios creativos, innovadores y multidimensionales en la generación de conocimiento; y múltiples procesos de consulta.

## **Relación entre las dimensiones del pensamiento divergente, la personalidad creativa y las investigaciones científicas dominicanas**

*Gustavo Montaña, Universidad APEC, República Dominicana, gustavoadolfo49@gmail.com*

El presente estudio busca examinar la relación entre las dimensiones del Pensamiento Divergente (PD) y sus efectos en la creatividad y equipos de investigaciones en universidades dominicanas. Mediante un enfoque correlacional y exploratorio, se plantean hipótesis sobre cómo el PD y la creatividad influyen en la producción científica y la innovación. Utilizando métodos analíticos, mixtos integrados y técnicas de evaluación consensuada, el estudio se centra en cinco universidades dominicanas líderes en producción científica. Los resultados preliminares sugieren que una mayor promoción del PD y la creatividad en universidades podría potenciar la producción científica y la innovación. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para políticas educativas y gestión universitaria en República Dominicana, destacando la necesidad de fomentar el PD y la creatividad para avanzar en la ciencia y la innovación.

## **A Comparative Analysis of Domestic and Foreign Bank Divestitures in Puerto Rico, from 2000 to 2021**

*Luis Manuel Baquero Rosas, Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Puerto Rico, lbaquero@pucpr.edu*

*Rogelio J. Cardona Cardona, University of Puerto Rico, Puerto Rico, rogelio.cardona1@upr.edu*

*Elizabeth Cortés Pérez, University of Puerto Rico, Puerto Rico, elizabeth.cortes@upr.edu*

This study examines the process of FDIC closures of domestic banks in Puerto Rico (PR) in 2010 and 2015. During the same period, foreign banks in PR withdrew from the market, reducing the number of FDIC-insured banks to three. The research consists of an analysis of the following three partitions: pre-crisis (2000–2006), crisis (2007–2011), and post-crisis (2012–2019). The central hypothesis is that the operational conditions of domestic banks closed by the FDIC in 2010 and 2015 differed from foreign banks that exited the Puerto Rico market in 2018 and 2019. Using the CAMEL ratio-based approach to measure the banks' performance, the authors identify the conditions by period based on the number of institutions shrinking by 79% over ten years. The failures observed in their financial operations and credit management were significantly exacerbated by the turmoil in the subprime mortgage industry. This turmoil resulted in these banks accumulating substantial levels of toxic and nonperforming debts, which in turn had a detrimental impact on their capacity to handle default rates and maintain healthy levels of Liquidity effectively. During the 2010 crisis, foreign banks with Spanish and Canadian investments and the most prominent local financial institutions demonstrated robust profitability rates. These rates clearly indicated their sound financial management in handling earnings derived from their banking activities. Prior studies have addressed bank failures during periods that examine the years before, during, and after a crisis. However, this study integrates the operating conditions during the FDIC-forced closure of four domestic banks and the subsequent divestiture of three foreign banks that reduced by up to 80% the number of banking financial institutions in PR. This study analyzes failure determinants during three time periods based on the FDIC monitoring system of bank failures by examining the change in the institutions' CAMELS ratings.

# **Panels**

# **Virtual Exchange: Student and Faculty Development of Intercultural and Sustainability Competence**

*Moderator: Christopher Whann, SUNY Empire State University, USA, Christopher.Whann@esc.edu*

## **Description**

Virtual exchange is crucial to developing intercultural and sustainability competence among students and faculty. This educational practice, supported by research, entails sustained, technology-enabled, people-to-people education programs or activities involving constructive communication and interaction between individuals or groups from diverse cultural backgrounds and geographic locations, coordinated by educators or facilitators. Students and faculty engage in cross-cultural collaborations and are exposed to diverse perspectives through virtual exchange, thereby contributing to developing intercultural, managerial, and sustainability competence.

## **Abstract**

Virtual exchange has received increasing attention worldwide at conferences, organizations, and universities. This conference stresses the need for sustainable development and innovative strategies for a changing world. Virtual exchange can be a sustainable strategy to prepare students and the workforce for a changing global landscape. Decades of research and collaborative projects on virtual exchange have generated many articles on these challenges, with various methods and methodologies on display. Despite this, the complexities of virtual exchange and its impact on future generations still need to be clarified. We propose a panel that is a structured discussion between people with extensive theoretical and practical experience in virtual exchange. First, each panelist will discuss one aspect of virtual exchange, sharing their virtual exchange experience and research. Second, each panelist will reflect on what the other panelists have said, indicating what they learned from each other and where they saw overlaps and/or divergences. Third, we would open it up to the audience to comment on what they learned, offer suggestions the panelists have not provided, and/or ask questions about the method/methodology.

## **Virtual Exchange: Understanding Current Practices and Future Trends**

*Panelist: Lorette Pellettiere-Calix, SUNY Empire State University, USA, Lorette.Calix@sunyempire.edu*

Students can engage in synchronous and asynchronous discussions, collaborate on projects, and jointly address global challenges through virtual exchange. It promotes intercultural comprehension, tolerance, and empathy while dismantling geographical barriers. As technology advances, virtual exchange may expand and evolve, providing educational institutions and youth organizations with even more opportunities for cross-cultural learning experiences. Applying emergent technologies could make the virtual exchange experience more effective and personalized. In addition, virtual exchanges could be incorporated into various aspects of education, such as curriculum design, teacher professional development, and workforce development, thereby contributing to global education and mutual understanding.

## **Intercultural competence: Student and faculty approaches**

*Panelist: Sandra Winn, SUNY Empire State University, USA, Sandra.Winn@sunyempire.edu*

Interacting with peers from diverse cultural contexts enables students and faculty to develop intercultural communication skills through virtual exchange. Through sustained interactions, participants learn to understand and appreciate cultural differences, overcome stereotypes, and develop mutual respect and empathy. This promotes an inclusive learning environment in which diverse perspectives are recognized and cultural diversity is valued.

### **Digital Competence and curriculum internationalization: The future of Virtual Exchange**

*Panelist: Melissa Rosario, Universidad APEC, Dominican Republic, morosario@adm.unapec.edu.do*

Virtual exchange significantly relies on new media and digital technologies, so participants develop digital competence, improving their ability to communicate and collaborate online. This digital literacy is valuable in today's technologically advanced and globalized society. Virtual exchange can be integrated into educational programs across the curriculum, allowing for incorporating global perspectives and themes of sustainability into various disciplines. Educational institutions can cultivate a more globally focused and sustainable curriculum by implementing virtual exchange.

## **Sustainable Development: Lessons Learned from a Virtual Exchange Project**

*Panelist: Linda Jones, SUNY Empire State University USA, Linda.Jones@sunyempire.edu*

Virtual exchange can be tailored to emphasize topics like the United Nations' Sustainable Development Goals, managing sustainable organizations, and environmental protection. Participants engage in collaborative initiatives to address global challenges such as environmental issues and social inequality. Students and faculty gain insights into sustainable development practices and contribute to discovering innovative solutions by collaborating across borders.

# **Work in Progress**

# **The Relationship Between Rewards and Motivation on Job Performance Within Small Businesses: The Mediating Role of Job Satisfaction and Moderating Role of Organizational Justice**

*Satesh Sookhai, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago,  
Satesh.Sookhai@my.uwi.edu*

## **Abstract**

Small businesses significantly contribute to local economies despite their size and limited resources. However, the literature has not thoroughly examined how small businesses can maximize their overall performance. Therefore, this study proposes the investigation of key variables such as rewards, employee motivation, employee job satisfaction, and organizational justice when attempting to increase job performance within small businesses. Understanding these variables will assist small business owners when managing their already limited resources to address performance within the business. Scales from reliable small business studies were selected and presented to guide researchers when investigating the relationships. Lastly, this paper proposed the idea for researchers to develop recommendations and implications for small business owners.

Keywords: Employee Satisfaction, Employee Motivation, Job Satisfaction, Rewards

## **Introduction**

Small businesses are an essential part of a country's economy globally as they contribute to employment and Gross Domestic Product (GDP) (World Bank, 2020). Small businesses in developing countries such as Trinidad and Tobago account for 90% of business and 50% of employment, thus demonstrating their significance to a country's economy (World Bank, 2020). Small businesses have been contributing significantly to local economies; therefore, it is important to encourage strategies that sustain and develop the performance of their employees (Susanto et al., 2022). Many factors specific to the firm affect job performance, such as job satisfaction (Luthans et al., 2007; Walumbwa et al., 2010). With increased job satisfaction, employees will obtain the necessary skills that are needed and beneficial for employee performance (Luthans et al., 2007). However, Kanyurhi & Akonkwa (2016) also found that job satisfaction can lead to increased job performance among employees. Studies examining job satisfaction have identified that it depends on rewards and motivation strategies (Nazir et al., 2016; Safdar et al., 2020). Therefore, this study proposes to explore the relationship between rewards, employee motivation, and job performance. Furthermore, the mediating role of job satisfaction is explored between rewards, employee motivation, and job performance. The study also would highlight the moderating role of the perception of organizational justice (distributive justice) on the relationship between rewards and employee motivation.

Defining small businesses has been a topic of ongoing discussion in the literature (Anastasia, 2015). However, scholars have used several factors to define a small business such as yearly income, the number of employees employed, and type of ownership (Ang 1991). Within Trinidad and Tobago (TT), a small business is considered any entity that employs between 6 to 25 employees and earns sales up to US \$1 million yearly (Oxford Business Group 2021). In addition, small businesses face several challenges due to resource shortages which affect various areas within their Human Resource Management (HRM) strategies (Welsh & White 1981). Human Resource Management "is the process that utilizes the skills and knowledge of employees to achieve organizational goals" (Monody & Noe, 2005, p. 233). Many firms despite their size depend on effective HRM strategies to achieve a competitive advantage and ensure the overall firm profitability (Harney, 2014). However, HRM strategies are different for small businesses compared to those used within larger firms. This is due to

characteristics such as small businesses using informal approaches when addressing HRM issues, and the intimate relationships between employees and managers (Harney, 2014).

Furthermore, research has failed to address HRM issues within the small business context (Heneman & Tansky, 2003) and significant research has mainly focused on HRM within larger firms due to the development of formal practices within these firms. However, studies that examined HRM within small businesses have identified such practices and strategies as record keeping, staff recruiting and selection, employee motivation, rewards management, and compensation. While all areas of HRM are important for the success of the business, Hornsby & Kuratko (2003) identified that rewards and motivation practices are crucial for small businesses' success. This is mainly due to the long-term effects rewards have on employee motivation which contributes significantly to their overall job performance.

Studies have found and linked job satisfaction and job performance where an increase in job satisfaction will increase job performance. While job performance is an essential part of a successful business, poor job performance can lead to several negative effects. Firstly, studies have found a relationship between low job performance and high employee turnover (Zimmermand & Darnold, 2007). Low job performance affects employees' work and overall firm productivity levels (Al-Makhaita et al., 2014). Scholars Ramawickrama et al. (2017) stated that the firm success was heavily reliant on the performance of employees, therefore, firms should focus on strategies that promote job performance. Job performance within small businesses can decrease if employees are not satisfied since job satisfaction creates engagement and achieves the firm's objectives (Abubaha, 2019). Therefore, job satisfaction plays an important role within the firm, and strategies should be developed to increase satisfaction among employees. According to Omoijiade (2015), managers fail to address job dissatisfaction which affects many areas of the business such as performance and profitability. However, a number of studies have also found little to no relationship between job satisfaction and job performance, therefore creating an area in the literature for future research which this study intends to propose. (Alsafadi & Altahat, 2021).

In addition, significant research has found that rewards and motivation within the firm affect the level of job satisfaction among employees, however, reward management within small businesses is significantly different from larger firms. As mentioned by Kankising & Dhliwayo (2022), small businesses tend to rely on limited resources to reward their employees which can affect motivation and job satisfaction. Therefore, it will be essential to understand how small business reward management affects job satisfaction. In addition, employee motivation is another key variable that has a significant impact on job satisfaction. As mentioned by Bayraktar et al. (2017), employee motivation was found to create positive impacts on job satisfaction which then impacted job performance. However, small businesses struggle with motivating employees and few studies have confirmed a relationship between motivation and job performance (Tende & Elikwu 2015). Therefore, it is essential to further investigate the relationship between motivation and job satisfaction within the small business setting.

The findings of this proposed study would assist small business owners and Human Resource (HR) managers/ practitioners in understanding the relationship reward and motivation have on job satisfaction when attempting to increase job performance within small businesses. Furthermore, researchers can discuss the implications and recommendations of the proposed relationships to assist in the implementation of strategies within small businesses.

Small businesses have contributed greatly to local economies; therefore, it would be essential to investigate strategies that would enhance performance within these businesses (World Bank, 2020). As mentioned in the previous section, limited research has investigated small business human resource management. Therefore, this study will be significant for small business owners and HR practitioners. Furthermore, studies have identified a link between rewards, employee motivation, and job

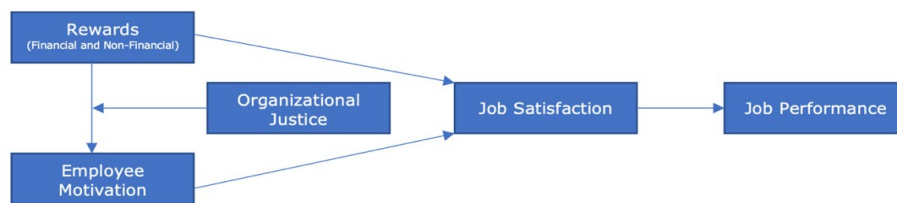
performance within a large firm setting. However, this study proposes to investigate the relationships within the small business setting (Luthans et al., 2007; Walumbwa et al., 2010). The mediating role of job satisfaction on the relationship has been studied, however, the findings were contradictory when compared to previous literature (Alsafadi & Altahat, 2021). This study intends to investigate if such findings are consistent within the small business setting.

This study will continue investigating the research model presented by Kumari et al. (2021) which suggested examining the model within different sectors for a better understanding of the model. Within their research, the investigation used mainly employees within the service and manufacturing industry, therefore applying the model to the small business environment would possibly allow researchers to better understand the variables within the research model. In addition to Kumari et al. (2021) study, Jalagat (2016) stated that investigating job satisfaction, job performance, and motivation were critical variables for addressing Human Resource problems within small businesses.

Lastly, this study would be useful for researchers within the field of organizational justice within the small business setting as distributive justice as a moderator on the relationship between rewards and motivation will be examined.

### Research model

The following illustrates the relationships this study aims to investigate (refer to Figure 1). The first relationship is the direct one between rewards and employee motivation. The second proposed relationship introduces a moderation effect: the perception of organizational justice on the relationship between rewards and employee motivation. The third proposed relationship is a direct one between rewards and job satisfaction. The fourth proposed relationship is a direct one between employee motivation and job satisfaction. The fifth proposed relationship aims to examine the mediating role of job satisfaction between rewards and job performance. The sixth proposed relationship seeks to explore the mediating role of job satisfaction between employee motivation and job performance.



**Figure 1.** Researesearch model

**Source:** Author (2023)

### Research Objectives

1. To investigate the interplay between rewards, employee motivation, and job satisfaction in the context of small businesses.
2. To explore how rewards, employee motivation, and job performance are interconnected, with a focus on the mediating influence of job satisfaction.
3. To analyze the interaction between rewards and employee motivation, considering the moderating effect of perceived organizational justice.

## Literature review

### Rewards

Rewards within a firm can manifest as both financial and non-financial incentives. Financial rewards encompass salaries and other monetary benefits, while non-financial rewards are intangible and tied to the job itself (Jacobsen & Thorsvik, 2002). In their research, Hossian & Noyon (2018) classified non-financial rewards in small businesses as appraisal, delegation, and recognition, and financial rewards as salary, bonus, and promotion.

The implementation of rewards as an HRM practice in small firms differs significantly from larger corporations due to various defining characteristics. Katzell (2019) pointed out that factors such as the firm's size, the relationship between managers/employers and employees, and the resources available to the firm all influence the type of rewards that small businesses can provide to their employees. According to Kowalewski & Phillips (2012), it is crucial to reward employees in small businesses as it can significantly elevate their motivation levels. However, Kankising & Dhliwayo (2022) discovered that only 37% of small businesses offered additional rewards to their employees beyond regular pay. Hence, delving into the relationship between rewards and employee motivation within small businesses becomes imperative. The subsequent section will delve into the concept of employee motivation.

### Employee Motivation

A motivated workforce is of paramount importance for businesses, as motivated employees significantly enhance the firm's overall performance (Matloob et al., 2021; Whitely, 2002). Robbins et al. (1993, p. 206) define motivation as the "willingness to exert high levels of effort toward organizational goals, conditioned by the effort's ability to satisfy some individual need."

Motivation can be observed in two forms: intrinsic and extrinsic motivation. According to Coetsee (2002), intrinsic motivation revolves more around feelings, recognition, and achievement. Intrinsic motivation cannot be augmented through the use of rewards due to its unique nature. Furthermore, Coetsee (2002) asserts that since intrinsic motivation is primarily influenced by intangible factors, employers cannot incentivize employees solely with extrinsic rewards. This is because each employee has their own set of internal factors that affect their intrinsic motivation. Extrinsic motivation, on the other hand, occurs when a set of external factors influences a person to perform a task.

This paper will predominantly focus on The Self-Determination Theory (SDT) for elucidating employee motivation. According to Cherry (2021), self-determination is a pivotal concept within psychology that also profoundly impacts motivation. People are motivated to take action when they perceive that their actions lead to discernible outcomes. More notably, in contrast to theories like Maslow's Hierarchy of Needs Theory, the SDT has undergone extensive testing in various environments (including classrooms and firms), and recent studies scrutinizing the effects of motivation on the brain have affirmed the findings of the SDT (Legault et al., 2017).

### Rewards and Employee Motivation

As mentioned previously, rewards can be categorized as either financial or non-financial (Jacobsen & Thorsvik, 2002). The Fair Wage Model, developed by Akerlof (1982), suggests that employees receiving fair wages are likely to experience an increase in both motivation and productivity levels. On the other hand, Frederick W. Taylor (1911, p. 34), a pioneer in Rewards Management, introduced the theory of Scientific Management, also known as the "money as a

motivator" theory. According to Taylor, using money as the sole form of reward is emphasized, as he believed that workers were primarily motivated by financial incentives. Literature also supports a positive correlation between financial rewards and employee motivation in the context of small businesses (Fall & Roussel, 2014; Kankisingi & Dhliwayo, 2021). Nonetheless, studies recommend that financial rewards should not be the sole method of motivation, as non-financial rewards have proven to be equally effective (Kumari et al., 2015; Kmecová and Tlustý, 2021).

According to the Self-Determination Theory (SDT), the use of financial incentives can diminish employees' intrinsic motivation. Thus, financial rewards may not play a significant role in motivating employees (Deci & Ryan, 2000). Additionally, as Deci & Ryan (1985) pointed out, employees who perceive rewards as controlling tend to experience a reduction in intrinsic motivation, which is less than ideal. Financial rewards are considered external factors that influence controlled motivation. Consequently, they should not be employed to control employees, but rather to contribute to employees' sense of autonomy. The majority literature also supports the relationship between non-financial rewards and employee motivation within the small business setting (Khairuddin et al., 2019; Lee, 2017; Neochoritis, 2018). Despite these findings, scholars Jennings & Beaver (1997) and Krüger & Rootman (2010) have noted that small businesses often lack the necessary managerial skills for effectively implementing non-financial strategies. However, non-financial rewards are encouraged, particularly for small businesses with limited resources (Dayabandara & Chandrika, 2021). Based on the literature, the following proposition is put forth:

**Hypothesis 1:** There is a positive relationship between rewards and employee motivation within small businesses.

### **Perception of Organizational Justice as a Moderator**

In a systemic review conducted by Hadi et al. (2020), organizational justice has been correlated with various positive outcomes for small businesses, including motivation, performance, and commitment. While the Theory of Organization Justice has not reached a consensus on a specific number of dimensions (Akram et al., 2017; Chen & Jin, 2014; Zhang et al., 2017), this paper will primarily focus on the dimension of distributive justice as a moderator in the relationship between rewards and employee motivation. Distributive justice pertains to the fair allocation of outcomes for employees (Manshor et al., 2016). Additionally, employees gauge the fairness of the rewards they receive (such as pay) relative to the effort (work hours) they invest at work compared to their colleagues (Ohana, 2014). Hence, employees' perception of fairness in the reward system at work can significantly impact their commitment and motivational levels (Lambert et al., 2010). To be considered successful and competitive, firms should prioritize their employees (Fatt et al., 2010). Employees who are acknowledged and rewarded for their contributions at work tend to exhibit higher satisfaction and motivation in their organizations (Ishigaki, 2004). Lastly, researchers Cole & Flint (2004) explained that distributive justice could notably influence an employee's perception of fairness. Therefore, developing processes and procedures that focus on enhancing distributive justice can elevate employee commitment, motivation, and satisfaction, ultimately leading to improved employee retention. Hence, the following hypothesis is put forth:

**Hypothesis 2:** Perception of Organizational justice moderates the relationship between rewards and employee motivation within small businesses.

## Rewards and Job Satisfaction

According to Armstrong (2010), rewards management encompasses the strategies and policies developed by a firm to ensure that employees' contributions toward the firm's overall goals are recognized and rewarded. Rewards management also pertains to the maintenance and development of rewards, which can be both financial and non-financial. The implementation of rewards management is crucial within small businesses, as it has been linked with heightened employee performance and motivation (Hossian & Noyon, 2018). Armstrong (2010) has also identified that performance management, which involves activities to enhance both organizational and individual performance, relies heavily on rewards within businesses. Moreover, other facets of the business have also shown dependency on and positive effects from robust reward management systems, including areas like innovation and engagement (Darmaki et al., 2019; Armstrong, 2010).

Rewards management has further been associated with improved employee well-being, living standards, and work environments (Stangl Susnjar & Zimanji, 2005). Tropman (2001) emphasized that an effective rewards management system was instrumental in motivating, rewarding, and compensating employees within modern workplaces. Despite the emphasis placed by studies and scholars on the importance of a well-structured rewards management system, many small businesses struggle to develop and maintain an effective reward system. This is partly due to small businesses having limited resources in comparison to larger firms (Welsh & White, 1981). Additionally, since current literature has not exhaustively explored reward systems within small companies, the effects of reward systems are not detailed (Saly, 2001). Furthermore, researchers Kankising and Dhliwayo (2022,) found that rewards systems within small businesses did not offer employees a range of rewards beyond regular pay.

Rewards have also been found to influence job satisfaction within businesses, as they contribute to employee commitment and job satisfaction (Nazir et al., 2016). Furthermore, job satisfaction refers to the level at which an employee enjoys or does not enjoy their job (Ayub & Rafif, 2011, p. 334). This can be influenced by rewards offered to the employees, which can either heighten their job satisfaction or diminish it. An increase in job satisfaction due to rewards can lead to employee loyalty and motivation (Zafar et al., 2014). Additionally, job satisfaction can further enhance overall firm performance (Ouedragogo & Leclerc, 2013). Herzberg's Two-Factor Theory (1964) posited that rewards such as salaries (hygiene factors) were crucial for addressing employee dissatisfaction. Therefore, if a firm fails to reward employees, their job satisfaction will be negatively affected (Kumari et al., 2021). Based on the literature, the following hypothesis is proposed:

**Hypothesis 3:** There is a positive relationship between rewards (financial and non-financial) and job satisfaction within small businesses.

## Employee Motivation and Job Satisfaction

Robbins et al. (1993, p. 233) define motivation as “the willingness to exert high levels of effort toward organizational goals, conditioned by the effort's ability to satisfy some individual need”. Motivated employees are essential for businesses due to several positive outcomes such as high employee performance and productivity (Achim et al., 2013). Watson (2003) also found that effective motivational strategies were found to reduce the failure rate of a business. However, while having a motivated workforce has many benefits, small businesses often face challenges when motivating employees which is due to resource shortages (Varma, 2017). Furthermore, motivation and job satisfaction have been found to have a relationship in studies (Paais & Pattiruhu, 2020). However, while job satisfaction and motivation have been used as dependent variables in the past, studies have found that job satisfaction is dependent on motivational factors (intrinsic and extrinsic) (Paais &

Pattiruhu, 2020). Motivation has been found to positively encourage an employee/business relationship, affecting job satisfaction (Bayraktar et al., 2017). Studies have also linked motivation strategies to increased employee loyalty and commitment within the workplace, both core elements of job satisfaction (Alshmemri et al., 2017). Therefore, based on these studies the literature has identified a relationship between motivation and job satisfaction hence the following is proposed:

**Hypothesis 4:** There is a positive relationship between employee motivation and job satisfaction within small businesses.

### **Job Satisfaction and Job Performance**

According to Bohlander et al., (2001), job performance within the workplace is concerned with employees having the necessary skills for tasks and understanding what is required for achieving the goals and objectives of the business. Neal et al. (2005); Jing et al. (2011), and Chi & Gursoy (2009) have identified a range of indicators that can impact job performance such as profitability, employment rate, employee and customer satisfaction, and organizational development. Job satisfaction can be defined using the definition presented by Herzberg & Snyderman (1959). Job satisfaction consists of two factors which are hygiene factors and motivators, hygiene factors include factors that are external and can be identified as salary and work conditions (Herzberg and Snyderman, 1959). Motivators, the second factor is concerned with intrinsic factors such as recognition, achievement, and responsibility within the business (Morse & Wagner, 1978). Scholars believe that the difference between what employees have and what they want can be used to determine job satisfaction (Porter et al., 1976). Existing literature has used and found employee job satisfaction to measure and increase job performance (Rangchian et al. 2015). Wolomasia et al. (2019), stated that employees who were satisfied with their job tend to have increased performance due to positive feelings toward their work. However, despite these findings, few studies have identified no significant relationship between job performance and job satisfaction (Brayfield & Crockett, 1955; Hünefeld et al., 2020; Alsafadi & Altahat, 2021). Since there are inconsistencies in the research regarding the relationship between job satisfaction and job performance it would be crucial to examine such a relationship. Based on the literature, the following is proposed:

**Hypothesis 5:** Job satisfaction mediates the relationship between rewards and job performance within small businesses.

**Hypothesis 6:** Job satisfaction mediates the relationship between employee motivation and job performance within small businesses.

### **Materials and Methods**

For the proposed methodology, quantitative data collection will be employed to gather primary data. Carr (1994) has emphasized that the use of quantitative research enables researchers to generalize findings to a wider population due to its reliance on a significant sample size. According to Scheuren (2004, p. 9), a survey is "most often described as a method of gathering information from a sample of individuals." Therefore, given the research questions of this study, quantitative research is deemed appropriate to achieve the objectives of the investigation. The selection of respondents will be done using convenience sampling, and data will be collected through a survey. Factor analysis will be used to ensure all items are related to each variable, followed by multiple regression analysis to test each relationship, facilitated by the R commander software.

## Sample Selection

Small businesses within Trinidad were chosen as the population of interest for this study. According to the Trinidad and Tobago Chamber of Industry and Commerce (TTCIC) and the Central Statistical Office (CSO), there are approximately 20,000 small and medium enterprises (SMEs) registered in Trinidad and Tobago (Trinidad Express, 2020). Furthermore, this study will examine small businesses from all sectors, as suggested by Kumari et al.'s (2021) study. However, to ensure that elements selected for the study are part of the population being studied, the parameters for what is considered a small business enterprise are defined as having a staff of between 6 and 25 employees and sales of up to TT \$5 million, according to the Central Statistics Office (CSO) (Oxford Business Group, 2021). Employees within small businesses meeting these parameters will be selected to participate in the survey.

According to Hair et al. (2010, p. 201), a minimum of 100 respondents is required for multiple regression analysis. However, to ensure a significant response rate, 200 employees will be selected for the study. Furthermore, employers within the small business will be interviewed about the strategies they use to motivate and enhance performance within their firm.

## Research Instrument

Validated scales will be employed to measure each variable within the study (see Table 1 below). The survey will consist of six (6) parts: part one will include employee demographic questions, part two will measure rewards, and part three will measure employee motivation. Part four will comprise questions about organizational justice, and part five will focus on job satisfaction. Finally, part six will include items measuring job performance. The following provides further details about each scale.

**Table 1.** The Table presented below shows the scales selected and their Cronbach alpha scores.

Scales	Name of Scales	Cronbach Alpha ( $\alpha$ )
Reward Scale	Kankisingi and Dhliwayo (2022)	0.60%
Motivation Scale	Motivation at Work Scale (MAWS) (Gagne et al., 2010)	0.71%
Perceptions of Organizational Justice	Colquitt (2001) and Price & Mueller (1986)	0.70%
Job Satisfaction	Kim, Leong & Lee (2005)	0.80%
Job Performance	Zulkiffli (2014)	0.70%

## Conclusion

To conclude, the proposed study aims to investigate the interplay between rewards, employee motivation, and job performance, employing job satisfaction as a mediator and the perception of organizational justice as a moderator. The insights garnered from this study hold substantial relevance for small business proprietors and HR professionals. In the planned survey, validated scales previously assessed in small business contexts will be utilized. Data analysis will involve factor analysis and multiple regression analysis.

## Reference

- Abubaha, A. (2019). Job satisfaction strategies to improve performance of small businesses (PhD dissertation). Walden University.
- Achim, M. I., Dragolea, L., & Balan, G. (2013). The importance of employee motivation to increase organizational performance. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 2(15), 685–691. <https://doi.org/10.29302/oeconomica.2013.15.2.32>
- Akerlof, G. A. (1982). The short-run demand for money: A new look at an old problem. *The American Economic Review*, 72(2), 35–39.
- Akram, T., Haider, A., & Hussain, J. (2017). The effect of organizational justice on knowledge sharing: Empirical evidence from the Chinese telecommunications sector. *Journal of Innovation and Knowledge*, 3(2), 134–145. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.09.002>
- Al-Makhaita, H. M., Sabra, A. A., & Hafez, A. S. (2014). Job performance among nurses working in two different health care levels, Eastern Saudi Arabia: A comparative study. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 3(7), 832-837.
- Alsafadi, S., & Altahat, Y. (2021). Human resource management practices and employee performance: The role of job satisfaction. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 80-106.
- Alshmemri, H. S., Shahwan-Akl, A. J., & Maude, L. A. (2017). Herzberg's two-factor theory. *Life Science Journal*, 14(3), 14–18.
- Anastasia, C. (2015). Exploring definitions of small business and why it is so difficult. *Journal of Management Policy and Practice*, 88.
- Ang, J. S. (1991). Small business uniqueness and the theory of Financial Management. *The Journal of Entrepreneurial Finance*, 1(1), 11–13. <https://doi.org/10.57229/2373-1761.1108>
- Armstrong, M. (2010). *Armstrong's Essential Human Resource Management Practice: A Guide to people management*. Kogan Page.
- Ayub, N., & Rafif, S. (2011). The relationship between work motivation and job satisfaction. *Pakistan Business Review*, 13(2), 332–347.
- Barrett, R., & Mayson, S. (2007). Exploring the intersection of HRM and entrepreneurship. *Human Resource Management Review*, 16(4), 300–446. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2006.08.001>
- Bayraktar, C. A., Hancerliogullari, G., Cetinguc, B., & Calisir, F. (2017). Competitive strategies, innovation, and firm performance: An empirical study in a developing economy environment. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(1), 38–52. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1194973>
- Bohlander, N., Snell, G., & Sherman, A. (2001). *Managing human resources*. South-Western College New York.
- Brayfield, A. H., & Crockett, W. H. (1955). Employee attitudes and employee performance. *Psychological Bulletin*, 52(5), 396–424. <https://doi.org/10.1037/h0045899>

- Carr, L. T. (1994). The strengths and weaknesses of quantitative and qualitative research: What method for nursing? *Journal of Advanced Nursing*, 20(4), 716–721. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1994.20040716.x>
- Chen, H., & Jin, Y.-H. (2014). The effects of organizational justice on organizational citizenship behavior in the Chinese context. *Public Personnel Management*, 43(3), 301–313. <https://doi.org/10.1177/0091026014533897>
- Cherry, K. (2022, November 8). How does self-determination theory explain motivation? *Verywell Mind*. Retrieved December 8, 2022, from <https://www.verywellmind.com/what-is-self-determination-theory-2795387>
- Chi, C. G., & Gursoy, D. (2009). Employee satisfaction, customer satisfaction, and Financial Performance: An empirical examination. *International Journal of Hospitality Management*, 28(2), 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2008.08.003>
- Coetsee, L. D. (2011). *Peak performance and productivity: A practical guide for the creation of a motivating climate*. Andcork Publishers.
- Cole, N. D., & Flint, D. H. (2004). Perceptions of distributive and procedural justice in employee benefits: Flexible versus traditional benefit plans. *Journal of Managerial Psychology*, 19(1), 19–40. <https://doi.org/10.1108/02683940410520646>
- Colquitt, J. A. (2001). On the dimensionality of Organizational Justice: A construct validation of a measure. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 386–400. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.386>
- Darmaki, S. J., Omar, R., & Ismail, W. K. (2019). Driving Innovation: Reviewing the Role of Rewards. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 07(03), 406–15. <https://doi.org/10.4236/jhrss.2019.73027>
- Dayabandara, H., & Chandrika, K. (2021). Trends in Intrinsic Rewards on Employee Motivation: A Review of Extant Literature. *Future Of Work*.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Self-determination theory: A Macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 49(3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>
- Deci, E., & Ryan, R. (2016). The self-expression motivational system. *Basic Motivation and Human Behaviour*, 133–168. [https://doi.org/10.1057/978-1-137-47056-0\\_5](https://doi.org/10.1057/978-1-137-47056-0_5)
- Deshpande, D., & Golhar, D. Y. (1994). Determinants of role stress: Methodological issues. In *Role stress in the professional life of women* (pp. 133-143). Emerald Group Publishing Limited.
- Duberley, J., & Walley, P. (1995). Patterns of selection in British small and medium-sized enterprises. *Personnel Review*.
- Heneman, R. L., & Berkley, R. A. (1999). Applicant attraction intentions: An investigation of antecedents and moderators. *Personnel Psychology*, 52(2), 359–386. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1999.tb00165.x>
- Hornsby, D., & Kuratko, J. (2003). Human resource management in US small businesses: A replication and extension. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 1.
- Kotey, B., & Sheridan, A. (2001). Changing HRM practices with firm growth. *Journal of Small Business Management*, 39(1), 26-48.
- McEvoy, G. M. (1984). The role of the social environment in the job satisfaction of small business owner-managers. *Journal of Small Business Management*, 22(3), 39-48.
- Fall, A., & Roussel, P. (2014). Compensation and work motivation: Self-determination theory and the paradigm of motivation through incentives. *Business Review*.
- Fatt. (2010). The impact of Organizational Justice on employee's job satisfaction: The Malaysian Companies Perspectives. *American Journal of Economics and Business Administration*, 2(1), 56–63. <https://doi.org/10.3844/ajebasp.2010.56.63>

- Gagné, M., Forest, J., Gilbert, M.-H., Aubé, C., Morin, E., & Malorni, A. (2010). The motivation at work scale: Validation evidence in two languages. *Educational and Psychological Measurement*, 70(4), 628–646. <https://doi.org/10.1177/0013164409355698>
- Hadi, S., Tjahjono, H. K., El Qadri, Z. M., & Prajogo, W. (2020). The influence of Organizational Justice and positive organizational behavior: Systematic review and call for future research. *The Journal of Social Sciences Research*, (61), 67–84. <https://doi.org/10.32861/jssr.61.67.84>
- Harney, B. (2014). HRM in small and medium-sized firms (SMEs). *Strategic HRM: Research and Practice in Ireland*, 153-166.
- Herzberg, F., Mausner, B., & Synderman, B. B. (1959). *The motivation to work*. Wiley.
- Hornsby, D., & Kuratko, J. (2003). Human resource management in US small businesses: A replication and extension. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 1.
- Hossain, A., & Noyon, F. (2018). The Impact of Reward Systems on Employee's Productivity in Small and Medium Enterprises of Barisal City of Bangladesh. *Barishal University Journal*, 135.
- Hünefeld, L., Gerstenberg, S., & Hüffmeier, J. (2019). Job satisfaction and mental health of Temporary Agency Workers in Europe: A systematic review and Research Agenda. *Work & Stress*, 34(1), 82–110. <https://doi.org/10.1080/02678373.2019.1567619>
- Ishigaki, A. (2004). Effective management through measurement. *IBM developer*. Retrieved 9AD, from <http://www.ibm.com/developerworks/rational/libra%20ry/4786.html%C2%A0>
- J.A. Colquitt, On the dimensionality of organizational justice: A construct validation of a measure, *Journal of Applied Psychology*, 86(3) (2001) 386-400.
- J.L. Price, C.W. Mueller, *Handbook of organizational measurement*, Pitman Publishing Inc, United States of America, 1986.
- Jacobsen, H., & Thorsvik, I. (2002). *Hur moderna organisationer fungerar*. International Journal of Business and Social Science.
- Jalagat, R. (2016). Job performance, job satisfaction, and motivation: A critical review of their relationship. *International Journal of Advances in Management and Economics*, (8), 44–55.
- Jennings, P., & Beaver, G. (1997). The performance and competitive advantage of small firms: A management perspective. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 15(2), 63–75. <https://doi.org/10.1177/0266242697152004>
- Jing, F., Avery, G. C., & Bergsteiner, H. (2011). Organizational climate and performance in retail pharmacies. *Leadership & Organization Development Journal*, 32(3), 224–242. <https://doi.org/10.1108/01437731111123898>
- Kankisingi, G. M., & Dhliwayo, S. (2022). Rewards and innovation performance in manufacturing small and Medium Enterprises (smes). *Sustainability*, 14(3), 1737. <https://doi.org/10.3390/su14031737>
- Kanyurhi, E. B., & Bugandwa Mungu Akonkwa, D. (2016). Internal Marketing, employee job satisfaction, and perceived organizational performance in Microfinance Institutions. *International Journal of Bank Marketing*, 34(5), 773–796. <https://doi.org/10.1108/ijbm-06-2015-0083>
- Katzell, R. A. (2019). Contrasting systems of work organization. *American Psychologist*, 17(2), 102–108. <https://doi.org/10.1037/h0049031>
- Khairuddin, S. M., Saidun, Z., & Hashim, M. S. (2019). Measuring the effects of work motivation on stress and performance linkages in SME. *Asian Academy of Management Journal*, 24(Supp. 2), 1–15. <https://doi.org/10.21315/aamj2019.24.s2.1>
- Kim, W. G., Leong, J. K., & Lee, Y.-K. (2005). Effect of service orientation on job satisfaction, organizational commitment, and intention of leaving in a casual dining chain restaurant.

- International Journal of Hospitality Management*, 24(2), 171–193.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.05.004>
- Kmecova, I., & Tlustý, M. (2021). Evaluation of financial and non-financial motivational factors according to selected criteria. *INTED2021 Proceedings*.  
<https://doi.org/10.21125/inted.2021.1681>
- Kowalewski, S., & Phillips, J. (2012). Preferences for performance-based employee rewards: Evidence from small business environments. *International Journal of Management and Marketing Research*, (5), 65–76.
- Kruger, J., & Rootman, C. (2010). How do small business managers influence employee satisfaction and commitment? *Acta Commercii*, 10(1). <https://doi.org/10.4102/ac.v10i1.114>
- Kumari, K., Barkat Ali, S., un Nisa Khan, N., & Abbas, J. (2021). Examining the role of motivation and reward in employees' job performance through mediating effect of job satisfaction: An empirical evidence. *International Journal of Organizational Leadership*, 10(4), 401–420.  
<https://doi.org/10.33844/ijol.2021.60606>
- Lambert, E. G., Hogan, N. L., Jiang, S., Elechi, O. O., Benjamin, B., Morris, A., Laux, J. M., & Dupuy, P. (2010). The relationship among Distributive and Procedural Justice and Correctional Life Satisfaction, Burnout, and turnover intent: An exploratory study. *Journal of Criminal Justice*, 38(1), 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2009.11.002>
- Lee, H.-W. (2017). Performance-based Human Resource Management and federal employee's motivation: Moderating roles of goal-clarifying intervention, appraisal fairness, and feedback satisfaction. *Review of Public Personnel Administration*, 39(3), 323–348.  
<https://doi.org/10.1177/0734371x17721300>
- Legault, L., Weinstein, N., Mitchell, J., Inzlicht, M., Pyke, K., & Upal, A. (2017). Owning up to negative ingroup traits: How personal autonomy promotes the integration of group identity. *Journal of Personality*, 85(5), 687–701. <https://doi.org/10.1111/jopy.12277>
- Luthans, F. R. E. D., Avolio, B. R. U. C. E. J., Avey, J. A. M. E. S. B., & Norman, S. T. E. V. E. N. M. (2007). Positive psychological capital: Measurement and relationship with performance and satisfaction. *Personnel Psychology*, 60(3), 541–572. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2007.00083.x>
- Manshor, R. S., Salleh, M. A., Razak, M. Z., & Kamaazura, B. A. (2020). Assessing the effects of organizational justice on organizational commitment in Malaysia's SME sector. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 2(1), 64–73.
- Matloob, S., Shah, M. H., Shad, S. A., & Abbas, S. I. (2021). Managing organizational performance of pharmaceutical smes in Indonesia: Examining the role of entrepreneurial orientation and organizational learning in a mediated model. *Annals of Contemporary Developments in Management & HR*, 3(1), 24–32. <https://doi.org/10.33166/acdmhr.2021.01.003>
- Monody, K., & Noe, N. (2005). *Human Resource Management* (9th ed.). Pearson.
- Morse, J. J., & Wagner, F. R. (1978). Measuring the process of managerial effectiveness. *Academy of Management Journal*, 21(1), 23–35. <https://doi.org/10.2307/255659>
- Nazir, S., Shafi, A., Qun, W., Nazir, N., & Tran, Q. D. (2016). Influence of organizational rewards on organizational commitment and turnover intentions. *Employee Relations*, 38(4), 596–619.  
<https://doi.org/10.1108/er-12-2014-0150>
- Neal, A., West, M. A., & Patterson, M. G. (2005). Do organizational climate and competitive strategy moderate the relationship between Human Resource Management and productivity? *Journal of Management*, 31(4), 492–512. <https://doi.org/10.1177/0149206304272188>
- Neochoritis, M. (2018). Non-financial Rewards and Motivation. *Busitema University Paper*.
- Ohana, M. (2014). A multilevel study of the relationship between Organizational Justice and affective commitment. *Personnel Review*, 43(5), 654–671. <https://doi.org/10.1108/pr-05-2013-0073>

- Omoijiade, Chief Peter. 2015. "The Impact of Motivation on Employee's Performance in Small and Medium Scale Enterprises: A Case Study of Selected Small Scale Enterprises in Ikosi-Ketu Council Development Area of Lagos State, Nigeria." *International Journal of Business and Management* 10 (5). Canadian Center of Science and Education. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v10n5p308>.
- Opoku, R. A., Ahonkhai, I., & Urim, U. M. (2021). Financial performance of SMEs and access to credit: Empirical evidence from Ghana. *Journal of Business Research*, 79-92.
- Ovadge, F., & Brabete, V. (2014). Enhancing motivation and job performance of employees in small and medium enterprises in Nigeria. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 124, 341–348. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.529>
- Pfeffer, J. (1994). *Competitive advantage through people: Unleashing the power of the work force*. Harvard Business Press.
- Pfeffer, J. (1995). Producing sustainable competitive advantage through the effective management of people. *Academy of Management Executive*, 9(1), 55–72. <https://doi.org/10.5465/ame.1995.9503271991>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, N. P. (2012). Sources of method bias in Social Science Research and Recommendations on how to control it. *Annual Review of Psychology*, 63, 539–569. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100452>
- Purce, J. (2014). The impact of corporate strategy on human resource management. *New Perspectives on Human Resource Management (Routledge Revivals)*, 103–128. <https://doi.org/10.4324/9781315840813>
- Ramayah, T., Jantan, M., & Noor, N. A. M. (2011). Customer satisfaction on retail banking services. *American Journal of Economics and Business Administration*, 3(1), 139–144.
- Rathi, N., Nandwani, S., & Gangwani, T. (2013). Compensation packages: A strategic tool for employees' performance and retention. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 1(11), 1–12.
- Redman, T., Snape, E., & Ashurst, C. (2009). Location and Workplace Change: The Use of Performance Metrics. *Personnel Review*, 38(2), 162–178. <https://doi.org/10.1108/00483480910923352>
- Rigby, D. (2017, August 1). Agile at scale. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/agile-at-scale>
- Robbins, S. P., Coulter, M., & DeCenzo, D. A. (2017). *Fundamentals of management* (10th ed.). Pearson.
- Robinson, M. D. (2011). SIMPLS: An alternative approach to partial least squares regression. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 107(2), 158–161. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2010.12.009>
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, 3(1), 71–92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- Shafi, A., Bashir, M., & Qun, W. (2015). Impact of Rewards and motivation on job satisfaction in banking sector of Saudi Arabia. *European Journal of Business and Management*, 7(15), 208–220.
- Shehu, A. M., Mahmood, R., & Ishak, N. A. (2013). How does reward management affect employee performance in the small and medium scale enterprises: A case study of Nigeria. *International Journal of Human Resource Studies*, 3(1), 111–125. <https://doi.org/10.5296/ijhrs.v3i1.2853>
- Shin, D. (2012). Employee motivation and job satisfaction in supermarket chains. *Journal of Economics, Business and Management*, 1(2), 163–167.

- Shin, Y. (2016). Strategic human resource management, small and medium-sized enterprises and strategic partnership capability. *The International Journal of Human Resource Management*, 27(15), 1734–1751. <https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1070057>
- Shkoler, O., & Tziner, A. (2016). Individualized reward as a moderator of the relationship between Psychological Contract breach and employee Work-related attitudes. *Journal of Organizational Behavior*, 37(8), 1212–1233. <https://doi.org/10.1002/job.2117>
- Smith, A. K. (2008). Transformational leadership in a post-9/11 world: A phenomenological study of Virginia public safety leaders (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3313030)
- Spector, P. E. (1985). Measurement of human service staff satisfaction: Development of the Job Satisfaction Survey. *American Journal of Community Psychology*, 13(6), 693–713. <https://doi.org/10.1007/BF00929796>
- Stone, D. L., & Deadrick, D. L. (2015). Challenges and opportunities affecting the future of human resource management. *Human Resource Management Review*, 25(2), 139–145. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2014.11.001>
- Sun, Y., Wang, D., & Wang, X. (2018). The Effects of Organizational Justice and Job Characteristics on Readiness for Change: A Multilevel Investigation in the People’s Republic of China. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 315–324. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S157359>
- Tariq, S., & Khan, M. M. (2019). Influence of workplace rewards on the level of motivation and performance: An empirical study on selected SMEs in the UAE. *International Journal of Business, Economics and Law*, 20(1), 11–20.
- Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.
- Taylor, B. C. (2017). *Happiness and work: The role of positive psychology in human resources management* (Doctoral dissertation). Capella University.
- Tella, A., Ayeni, C. O., & Popoola, S. O. (2007). Work motivation, job satisfaction, and organizational commitment of library personnel in academic and research libraries in Oyo State, Nigeria. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*.
- Tiwari, P., & Saxena, K. (2012). Impact of motivation on employees’ performance: A review. *Golden Research Thoughts*, 2(1), 1–5.
- Tolentino, R. C., Garcia, P. R. J. M., & Lu, V. N. (2016). Transformational leadership, Psychological empowerment, and work engagement among Filipino nurses. *Management Decision*, 54(4), 861–877. <https://doi.org/10.1108/md-03-2015-0105>
- Tolentino, R. C., Garcia, P. R. J. M., & Lu, V. N. (2018). The role of transformational leadership on employee performance and job satisfaction: A cross-national study. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(1), 17–23.
- Toya, K., Deluga, R. J., Jap, D., & Viswesvaran, C. (2009). The relative importance of leader behaviors as a function of follower’s leadership experience. *International Journal of Selection and Assessment*, 17(3), 263–274. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2389.2009.00459.x>
- Tzafirir, S. S. (2005). The relationship between trust, HRM practices and firm performance. *The International Journal of Human Resource Management*, 16(9), 1600–1622. <https://doi.org/10.1080/09585190500223450>
- Uzoечи, O. K., & Aluede, O. (2014). Human Resource Management (HRM) and Employees’ Job Satisfaction: A Case of Federal Polytechnic Nekede, Owerri, Nigeria. *International Journal of Business Administration*, 5(1), 11–19. <https://doi.org/10.5430/ijba.v5n1p11>
- Van Den Heuvel, M., Demerouti, E., & Peeters, M. C. W. (2015). The job crafting intervention: Effects on job resources, self-efficacy, and affective well-being. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 88(3), 511–532. <https://doi.org/10.1111/joop.12099>

- Van den Heuvel, M., Demerouti, E., Schreurs, B. H. J., & Bakker, A. B. (2013). How psychological resources facilitate adaptation to organizational change. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 22(4), 422–433. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2012.690556>
- Van Den Heuvel, M., & Peeters, M. (2018). 12 Job crafting for sustainable careers. *Handbook of research on sustainable careers*, 163.
- Van Schalkwyk, G., & Du Plessis, Y. (2015). Employee performance measurement in a small business. *Acta Commercii*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.4102/ac.v15i1.250>
- Vigoda-Gadot, E. (2007). Leadership style, organizational politics, and employees' performance: An empirical examination of two competing models. *Personnel Review*, 36(5), 661–683. <https://doi.org/10.1108/00483480710779263>
- Vincent, M. (2017). The impact of job satisfaction and organizational commitment on the intention to leave a job in small and medium-sized enterprises: An attachment theory perspective. *Human Resource Management*, 1-25.
- Walumbwa, F. O., Mayer, D. M., Wang, P., Wang, H., Workman, K., & Christensen, A. L. (2011). Linking ethical leadership to employee performance: The roles of leader–member exchange, self-efficacy, and organizational identification. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 115(2), 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2010.11.002>
- Wang, D. (2016). Transformational leadership, work engagement, and turnover intention: The mediating role of meaning in work. *Management Decision*, 54(10), 2467–2483. <https://doi.org/10.1108/md-06-2016-0281>
- Wang, D., Gan, C., & Wu, C. (2017). The influence of corporate ethics on employee commitment and job performance. *Management Decision*, 55(7), 1463–1482. <https://doi.org/10.1108/md-10-2016-0736>
- Wang, X., Liao, J., & Xia, D. (2019). Influences of transformational leadership and Organizational Identification on teachers' job performance: Moderating effect of cooperative behavior. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00795>
- Warr, P. (2007). Work, happiness, and unhappiness. *Psychology Press*.
- Weaver, G. R., Treviño, L. K., & Cochran, P. L. (1999). Corporate ethics programs as control systems: Influences of executive commitment and environmental factors. *Academy of Management Journal*, 42(1), 41–57. <https://doi.org/10.2307/256874>
- Weinstein, N., Przybylski, A. K., & Ryan, R. M. (2009). Can nature make us more caring? Effects of immersion in nature on intrinsic aspirations and generosity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(10), 1315–1329. <https://doi.org/10.1177/0146167209341649>
- Weng, Q., McElroy, J. C., & Peng, M. W. (2010). Social capital and innovation in R&D teams: The mediating role of boundary spanning. *Journal of Engineering and Technology Management*, 27(1–2), 66–79. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2009.10.004>
- Witt, L. A., Andrews, M. C., & Kacmar, K. M. (2000). The role of participation in decision-making in the organizational politics-job satisfaction relationship. *Human Relations*, 53(3), 341–358. <https://doi.org/10.1177/0018726700533002>
- Witt, L. A., & Nye, L. G. (1992). Gender and the relationship between perceived fairness of pay or promotion and job satisfaction. *The Journal of Psychology*, 126(6), 611–617. <https://doi.org/10.1080/00223980.1992.10543373>
- Wollard, H. H., & Shuck, B. (2011). Antecedents to employee engagement: A structured review of the literature. *Advances in Developing Human Resources*, 13(4), 429–446. <https://doi.org/10.1177/1523422311420890>
- Yahaya, R., & Ebrahim, F. (2016). Non-financial performance measures and organizational performance of SMEs. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 11(2), 183–209. <https://doi.org/10.1108/apmaj-02-2016-0029>

- Yin, H. (2019). Toward a transactional model of job demands and resources: A study of job performance, job satisfaction, and affective organizational commitment. *Personnel Review*, 48(6), 1438–1453. <https://doi.org/10.1108/pr-10-2018-0469>
- Yin, H., Huang, S., & Lee, M. (2020). A multilevel examination of team feedback environment and performance feedback seeking: A dual-process model. *Management Decision*, 58(6), 1257–1278. <https://doi.org/10.1108/md-06-2019-0900>
- Yu, M. (2018). The Relationship between Transformational Leadership and Employee Job Performance in Public Sector. *Public Personnel Management*, 47(3), 258–280. <https://doi.org/10.1177/0091026018769937>
- Zehir, C., Muceldili, B., & Zehir, S. (2012). Linking emotional leadership to employee proactivity: Roles of positive and negative affective experiences. *Leadership & Organization Development Journal*, 33(3), 224–242. <https://doi.org/10.1108/01437731111123898>
- Zhang, X. (2017). Mediated Effect of Employee Work Passion and Job Satisfaction on the Relationship between Workplace Rewards and Employee Engagement (Doctoral dissertation). Walden University.
- Zhu, Y., Liu, C., & Zhang, S. (2020). Organizational justice and knowledge hiding in service organizations: A moderated mediation model of psychological safety and service climate. *Personnel Review*, 49(2), 601–617. <https://doi.org/10.1108/pr-10-2018-0464>

#### Author



Satish Sookhai (OrcID 0009-0000-8738-7428) is currently pursuing a Ph.D. in Business Administration (General) at the Faculty of Social Sciences, Department of Management Studies, The University of the West Indies (UWI), situated at the St. Augustine Campus in Trinidad and Tobago. He has also completed his BSc. International Tourism Management and MSc. Management Studies (Distinction) at UWI. His research primarily focuses on examining rewards and employee motivation in the context of small businesses. For inquiries, Mr. Sookhai can be reached at [Satish.Sookhai@my.uwi.edu](mailto:Satish.Sookhai@my.uwi.edu).

# Design Of an Ecosystem Model of University Education for The Generation of an Entrepreneurial Culture at Apec University

*Jose Gil, University APEC, Dominican Republic, jagil@unapec.edu*

## Abstract

Almost 98% of functioning businesses in the Dominican Republic are SMEs and contribute nearly 35% of the GDP. This is one of the reasons why schools and universities develop capacity building to foster entrepreneurial projects. A common strategy is hosting championships and competition events, talks, and even developed in the curriculum. According to the common knowledge among teachers and hosts, the teaching of entrepreneurship and competitions directly influence the formation of entrepreneurs and their projects. Despite this, there is no relevant scientific evidence on how the teaching and competitions hosted improve entrepreneur projects in UNAPEC, and in DR. Based on the data of a sample of entrepreneur projects; we want to construct a moderate model that focuses on entrepreneurial knowledge, entrepreneurial competition, and entrepreneurial projects. The results may show a new perspective on how, why, and when the events should be hosted, the curriculum should be implemented, and the tasks should be developed, in order to foster sustainable entrepreneurial projects that improve the quantity and quality of SMEs and the GDP.

**Keywords:** Entrepreneurship competition, entrepreneurship.

## Introduction

Entrepreneurship ecosystems comprise all the tools and resources, including human resources, that emphasize the development of sustainable entrepreneurial projects (businesses) that contribute to a country's GDP. Mason and Brown (2014) state that “entrepreneurship ecosystems are composed of people that have the direct potential to convert into entrepreneurs, in organizations that support this entrepreneur project, and firms or State, angel investor, that boost it.” In order to have a fortified entrepreneurial ecosystem that provides taxable income for the State, payroll, innovation, and an increasing GDP, one of the institutions that should support the development of this system is universities. Within each university, there should be an entrepreneurship ecosystem that improves the quantity and quality of entrepreneurship projects (with a certain level of innovation). Tissen (2006) explains that the importance of entrepreneurial universities lies within patents, licenses, startups, as well as knowledge transference. For these reasons, universities must develop a conscious way in order to improve their micro-entrepreneurship ecosystems (within their campuses).

The purpose of this research relies on finding the most important variables (resources) that affect the development of the university entrepreneurial ecosystem within the Dominican Republic (specifically University Apec), and how to maximize the use of these resources in order to better contribute to University Apec’s mission in Dominican society.

## Literature Review

Daniel Isenberg models the main domains of an efficient entrepreneurship ecosystem (macrosystem), which includes markets, policies, finances, culture, support and human capital. In Isenberg 's research, he highlights and specifies the most important indicators in each of these areas. However, there is not much qualitative research on what the importance of these domains should be within university entrepreneurship ecosystems in universities in Latin America, much less in the Dominican Republic.

Mason and Brown (2014) explain that the entrepreneurship ecosystem is made up of different people who are or have the potential to become entrepreneurs, in organizations that support this entrepreneurship, which can be companies or the State, as well as angel investors, banks, as well as other institutions, and likewise, the set of processes that occur within the ecosystem, to promote it. It is generally assumed that universities contribute to the entrepreneurship ecosystem through education, and do not play a fundamental role in its development, since the country's entrepreneurship ecosystem plays a fundamental role. Contrary to this statement, we understand that APEC University must have a robust ecosystem that promotes an entrepreneurial culture, and that supports the integration of all resources, of all organizations and people of interest, to form leadership that applies scientific knowledge. to add value to both the individual and society itself. However, many definitions exist to explain an “entrepreneurship ecosystem”, “innovation ecosystem” and “technological entrepreneurship ecosystem”, and most research is ambiguous in confirming theory with practice, so a difference is observed. Research gap between quantitative and qualitative. This topic is not new, and Stam (2015) describes it as a large list of research that does not contextualize cause and effect.

The economic success and sustainable development of a country depends largely on the quantity and quality of the ventures, which become MSMEs and then become sustainable companies (Van Praag and Versloot, 2007). In fact, Linan and Chen (2009) explain to us that the number of qualified entrepreneurs in a country is determined by the number of students who want to become entrepreneurs. In this way, it is a high correlation that the most developed countries also have developed educational systems, not only in knowledge, but in technological transfer, the number of spin offs in relation to patents, and the number of startups that are developed, applying that knowledge generated.

Entrepreneurship has long been considered very important as part of a country's economic progress (Baumol, 1968, Schumpeter, 1968). Some initial theories of entrepreneurship suggested that entrepreneurs do so by generating income and employment, that is, due to market imperfections (Ghatak & Morelli and Sjostrom, 2006). Likewise, it has been studied several times that entrepreneurship is carried out due to the skills that tend to develop it.

This is why education is one of the most important factors in the development of an entrepreneurial culture and an entrepreneurial ecosystem. Recommendations from Buana, Prayogi and Vendy (2017) state that “education and training should be the main focus to change personal attitudes with the use of knowledge because this can result in a more positive business creation process, thus spending more obstacles. Furthermore, the education system should emphasize promoting the value of entrepreneurship and culture. And this requires teaching and learning methods that must be persistently explored.” On the other hand, there is important research that entrepreneurship programs do not have an effect on the entrepreneurship skills of university students (Oosterbeek , van Praag & Ijsselstein , 2010), even demonstrating that they have a negative effect on the intention to become entrepreneurs. The limitations of these studies are that they focus on the paid capacity to generate entrepreneurship while the students continue to be entrepreneurship, within the university.

According to Schultz (2014), an entrepreneurship ecosystem “is a space where university inventors are motivated to proceed with the commercialization of their technologies through startups or new companies or collaboration with formal partners. Thus, a university with an entrepreneurship ecosystem uses various channels to send messages to support the commercialization of technologies and the process of new businesses. Like any ecosystem, multiple resources include entrepreneurship centers, transfer offices, incubators and colleagues who create a supportive environment for the future entrepreneur. Therefore, a university with an established entrepreneurship ecosystem includes technology transfer activities and incentives and rewards through its traditional academic activities.” Similarly, Schultz concludes that there is a direct relationship between investment in technology and

development (by universities) and in the development of new companies with the developed technology.

For O'Shea, Allen, O'Gorman and Roche (2004) the term academic entrepreneurship is an umbrella of terms referring to all the efforts and activities carried out by universities and their business allies to commercialize the results of applied research, being the main premise that a lot of research occurs at said university, and some of it may result in commercial applications. For Friedman & Silberman (2003), academic entrepreneurship is the sum of various events and processes, actors, activities and occurrences that occur at each step of innovation and commercialization. A very positive and important discovery was made by Franklin, Wright and Lockett (2001) where they found that when partnerships were made between experienced entrepreneurs and researchers, there was a formula for success that when the marketing and entrepreneurship process was carried out by the researcher alone. only.

We sometimes take for granted the importance and validity of academic entrepreneurship programs. In studies carried out by Oosterbeek and Praag (2008), the ineffectiveness of a university entrepreneurship educational program was proven, calling it inefficiency in developing the attitude towards entrepreneurship, and evidently, in the achievement of real entrepreneurship projects. The authors also claim that students gained more realistic knowledge about entrepreneurship. The negative impact of this program is because its main objective was to carry out entrepreneurship projects, when the program's objective should have been to develop the attitude towards entrepreneurship.

Now, the term entrepreneurship education can mean many things to many researchers. In fact, recent research, which compiles the conceptual framework of entrepreneurship education, maintains that the various definitions go some towards the development of hard and business skills, and others towards soft skills. Likewise, a third group with definitions that include both previous ones (Lackeus, 2015). On the other hand, for other researchers, such as Shane and Venkataraman (2007), entrepreneurship education includes teaching skills for intrapreneurship, or entrepreneurship within organizations. Jones (2012) states that the preconceptions and prejudices that entrepreneurship is a solitary activity, for generally lonely men who strive, what causes discouragement and a decrease in the interest of women to learn about entrepreneurship and undertake. Recent studies confirm that, on the contrary, a large majority of successful companies are made up of teams, rather than individuals (Beckman, 2006). Likewise, anyone can learn the basic notions and techniques of entrepreneurship (Sarasvathy & Venkataraman, 2011).

Fini, Grimaldi, Marzocchi and Sobrero (2012) have expressed external support in relation to the entrepreneurship ecosystem, will always be positive when the entrepreneur is already needing this support, but it will not make much difference in the early stages of the idea of starting entrepreneurship. Ward (2004) concluded the importance of creativity in the development of the entrepreneurial attitude, very important in the initial stage of entrepreneurship, since entrepreneurs are those who recognize opportunities and create new goods and services. Likewise, self-confidence is an internal attitude of the entrepreneur that is essential in the development of entrepreneurship (Miranda, 2017). Miranda also concluded that self-confidence can be improved through training at universities. Likewise, Goethner (2012) concluded that experienced entrepreneurs have a greater capacity to recognize opportunities and, likewise, innovative opportunities, than those who are new to entrepreneurship. From the above, the importance of project-based entrepreneurship is inferred (Erickson, 2015). Miranda (2017) proposes an educational model of entrepreneurship based on: Creativity, Perception of usefulness, Self-confidence, Business experience, Training, and business environment. According to Rideout and Gray (2013) there are many positive benefits of teaching entrepreneurship in universities. It is true that education plays a prominent role in the development of entrepreneurship and in the perception towards entrepreneurship. The importance of entrepreneurship educational programs in higher education institutions, which produce thousands of graduates each

year, is discussed. But research has found various characteristics within entrepreneurs from a country or geographic area, or common characteristics within entrepreneurs, without segmenting it. Among these features are: Independence, Risk acceptance, Leadership, Communication, Independence, Creativity, and Teamwork.

For Wood (2011), developing models of academic entrepreneurship helps to clearly know each step of the process of innovation and commercialization of previous applied research, and this benefits the university not only financially, but also reputationally, and in other ways. social benefits. There are generally three notions when we talk about “teaching entrepreneurship”, they are summarized below: Teach about entrepreneurship, Teaching for entrepreneurship, and Teaching through entrepreneurship.

Although the three definitions seem similar, they certainly have very different objectives. Teaching about entrepreneurship means that content is offered that serves to create general notions about entrepreneurship. As opined by Mwasalwiba (2010) it is the most common way for higher education institutions to teach about entrepreneurship. The second definition, Teaching for entrepreneurship means that the participants, nascent in their entrepreneurship processes, have the requirements, knowledge and tools to do it effectively. The third definition, Teaching through entrepreneurship means that education is experiential, in most cases, and the participants or students go through the actual path of entrepreneurship and its stages. In this way, the definitions of entrepreneurship are learned, and they can be included in entrepreneurship that the students already have. While teaching about and for entrepreneurship is generally for basic and secondary education, many higher education institutions also conduct this type of entrepreneurship education. Entrepreneurship education, through entrepreneurship, can be carried out at all levels (basic, secondary, higher technical, undergraduate and graduate). Likewise, it is important to comment, as Smith (2006) explains, that some limitations are the availability of resources, the resistance of teachers, the cost of this type of education and time.

An entrepreneurial university is defined as one that uses funds for the generation of patents and contract research in cooperation with private companies (Etzkowitz, 1983). Although this is one of the first formal definitions of an entrepreneurial university, in truth many have defined a university as entrepreneurial. They all affirm, according to Table 2, that an entrepreneurial university is one that has the ability to innovate, and to recognize and create opportunities, to work as a team, to take risks and to respond to problems, with clearer positions on the future (Guerrero, Kirby & Urbano 2014). Although Etzkowitz (1983) was the one who defined the term entrepreneurial university, many other authors have expanded the concept, and have included characteristics and factors, such as, for example, expressing the impact of the organizational structure, or describing the intrapreneurship processes that are carried out internally. from university, which lead to the creation of new businesses, and other sources of income. There are authors who mention that academic entrepreneurship is a risk for academic activities (Beck & Young, 2005; Slaughter & Rhoades, 2004). There is research that contrasts which option should be chosen to maximize returns on entrepreneurship based on research: On the one hand, research indicates that universities and their academics should commercialize their inventions and innovations through spinoffs (Wright, Birley & Mosey , 2004).; On the other hand, Meyer (2006) believes that marketing should be used through already established companies, which know the commercial activity better. In research by Yusof and Jain (2010), 72 scientific articles related to entrepreneurship were analyzed in the context of the university, and they were grouped into three categories:

- Entrepreneurial University: Institutional policies, higher education policies, including triple helix models.
- Academic entrepreneurship: Specifically spinoffs and ventures based on applied scientific research, these studies including the factors for the creation of new businesses, the

- commercialization of technology and the final product of the venture.
- University of technology transfer: It is the area that has been studied the most (according to Yusof and Jain) and has received more attention. It is related to startup activities, research for patents and licenses, and technology transfer offices.

In Schultz's (2014) research of 20 universities studied (10 successful in university entrepreneurship ecosystems and 10 that are not), all of the successful ones have technology transfer offices (TTO). These TTOs work hand in hand with researchers, as well as formal policies that have a direct impact on the commercialization of activities: distribution of royalties and conflict of interest. Royalties are the direct form of incentive that universities offer inventors and researchers. In research on royalties, it was observed that when the royalties paid are high, there is a proportional relationship with the opportunity cost of starting a venture (inventors prefer royalties to embarking on the project of developing a venture). Likewise, conflict of interest policies limits the development of businesses. Siegel discovered that many scientists were limited by inflexible, rigid and ambiguous policies, that is, the lack of clear information sends a signal that business development and commercialization are not motivated. Universities with good entrepreneurship ecosystems are generally open to researchers and students participating in business development.

## **Materials and Methods**

The research methodology that is being used in this study is quantitative. This method is used to measure the problem statement by generating numerical and objective data or subjective data that can be converted into useful statistics. It is used to measure views, opinions, and other defined variables and to generalize results from a larger sample population. We will utilize the technique of purposive sampling for collecting information to achieve the objective of the research. Our research sample consists of men and women living in five provinces of Dominican Republic. While considering the importance of the present study.

The reason behind this was that their respondents had relevant information. We understand that they are the group that best represents the entrepreneurial characteristics of the present Dominican entrepreneurial economy and society. For the following reasons, we had no specific concerns in choosing these five provinces. The appropriate respondents will be individuals from undergraduate and graduate schools who have studied in entrepreneurship training programs and are currently participating in entrepreneurial activities and working with small and medium enterprises. Also, will be undergraduate and graduate schools who have not studied in university formal entrepreneurship training programs, and yet are currently participating in entrepreneurial activities. The purpose of this sampling is also called judgmental sampling; because it involves only those respondents who provide accurate and relevant information.

The selected respondents are considered to be the most appropriate informants because they are well informed about entrepreneurial activities (first respondents), and they know in practice about entrepreneurial activities (second respondents). To ensure that nonresponse bias is not a major concern, an independent sample t-test will be performed.

## **Results**

This is a working paper. For this reason, results are not provided due to the ongoing procedures of the research taking place.

## References

- Baumol, W.J. (1968) Entrepreneurship in Economic Theory. *American Economic Review*
- Beck, J. & Young, M.F.D. (2005). The Assault on the Professions and the Restructuring of Academic and Professional Identities: A Bernsteinian Analysis. *British Journal of Sociology of Education*.
- Erickson, T., Knockaert, M., & Der Foo, M. (2015) Enterprising escientists: The shaping role of norms, experience and scientific productivity. *Technological Forecasting and social change*.
- Erik Stam, Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique, <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>.
- Etzkowitz, H. (1983). Entrepreneurial Scientists and entrepreneurial universities in american academic science. *Minerva*.
- Fini, R., Grimaldi, R., Marzocchi, G. L., & Sobrero, M. (2012). The determinants of corporate entrepreneurial intention within small and newly established firms. *Entrepreneurship Theory and Practice*.
- Franklin, S., Wright, M., & Lockett, A. (2001). Academic and surrogate entrepreneurs in university spin-out companies. *Journal of Technology Transfer*.
- Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University technology transfer: Do incentives, management, and location matter? *Journal of Technology Transfer*.
- Goether, M. Obschonka, M., Silbereisen, R. K., & Canter (2012) Scientists transition to academic entrepreneurship: Economic and psychological determinants. *Journal of economic Psychology*.
- Ghatak, M., Morelli, M., Sjostrom, T., 2006. Entrepreneurial Talent, Occupational Choice, and Trickle Up Policies. *Journal of Economic Theory*, forthcoming.
- J.A. Schumpeter, Ensayos. La inestabilidad del capitalismo, Oikos, España, 1968.
- Lackeus, Martin (2015). Entrepreneurship in education: What, why, when, how. *European Commission, OECD*.
- Linan, F., & Chen, Y. W. (2009). Development and crosscultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship theory and practice*.
- Miranda, F. Javier & Rubio, Sergio & Chamorro, Antonio. (2017). Academic entrepreneurship in Spanish universities: An analysis of the determinants of entrepreneurial intention. *European Research on Management and Business Economics*.
- Meyer, M. (2006). Academic Inventiveness and Entrepreneurship: On the Importance of Start-up Companies in Commercializing Academic Patents. *The Journal of Technology Transfer*
- O'Shea, R., Allen, T., O'Gorman, C., & Roche, F. (2004). Universities and technology transfer: A review of academic entrepreneurship literature. *Irish Journal of Management*
- Oosterbeek, Hessel & Praag, Mirjam & IJsselstein, Auke. (2008). The Impact of Entrepreneurship Education on Entrepreneurship Competencies and Intentions.
- Oosterbeek, Hessel, Praag, Mirjam and Ijsselstein, Auke, (2010), The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation, *European Economic Review*
- Rideout, E. C., & Gray, D. O. (2013). Does entrepreneurship education really work? A review and methodological critique of the empirical literature on the effects of university-based entrepreneurship education. *Journal of Small Business Management*. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12021>
- Sarasvathe, S. D. & Venkataraman, S. 2011. Entrepreneurship as method, open questions for an entrepreneurial future. *Entrepreneurship Theory and Practice*
- Schultz, Laura. (2014). The role formal and informal policies play in encouraging university entrepreneurship. *Technology Transfer and entrepreneurship*, 2014

- Shane, S. & Venkataraman, S. 2007. The promise of entrepreneurship as a Field of research. *Entrepreneurship*. Van Praag, C.M. and P. Versloot (2007) “What is the value of entrepreneurship? A review of recent research”, *Small Business Economics*
- Ward, T. B (2004). Cognition, creativity and entrepreneurship. *Journal of business Venturing*.
- Wood, M. (2011). A process model of academic entrepreneurship. *Business Horizons*.
- Wright, M., Birley, S., & Mosey, S. (2004). Entrepreneurship and university technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*
- Yusof, M., & Jain, K. K. (2010). Categories of university-level entrepreneurship: A literature survey. *International Entrepreneurship and Management Journal*.

## Author



Mr. José Antonio Gil Sanchez (OrcID 0000-0001-7990-0121) is a PhD student in the faculty of management at the University Benito Juárez, México. Mr. Gil teaches graduate students and conducts research in the area of entrepreneurship. Mr. Gil can be contacted at [jagil@unapec.edu.do](mailto:jagil@unapec.edu.do)

# Fans' intention to use AI-driven services in LIDOM stadiums: A study based on the technology adoption model

*Socrates Aguasvivas University APEC, Dominican Republic, saguasvivas@adm.unapec.edu.do*  
*Alfonso Ávila, Tec de Monterrey, México, aavilarobinson@tec.mx*

## Abstract

Artificial intelligence (AI) comes with a constant development role and recent application by sports consumers. This study aims to investigate the relationships between perceived usefulness, perceived ease of use, user attitudes, and behavioral intention to use AI-based services of the Dominican baseball stadiums of the LIDOM. This work will be based on the Technology Acceptance Model (TAM). As a field method, a test of an AI-based application, “customer relationship management (CRM)” will be conducted that interacts with at least 500 Dominican baseball fans who attend LIDOM stadiums. After using the CRM, a questionnaire will be applied to capture data through testing assumptions and performing a confirmatory multi-factorial analysis to analyze the research hypotheses. The results will indicate three types of consumer considerations: perceived usefulness, perceived ease of use, and attitude of use; with this, it will be possible to determine which has the most significant impact and positively influences their attitudes towards AI. The results of this work will contribute to our knowledge about consumer perception towards AI-based sports facility services.

**Keywords:** artificial intelligence, innovation ecosystem, technology adoption model.

## Introduction

Artificial Intelligence (AI) is an enabling technology with a wide range of applications in industries as diverse as automotive, agriculture, medicine, and entertainment. The use of AI in the sports industry is still in its infancy. Nevertheless, sports organizations recognize the potential benefits of AI-driven solutions on business models. As Chin et al. (2021) described, AI solutions allow for a better coexistence between technology and the sports consumer, greater efficiency by addressing individual needs vis-à-vis the industry, and customer experience improvement through targeted marketing strategies. Therefore, there is a need to investigate the relationship between sports and AI (Farrokhi et al., 2021).

To date, the study of the use of AI in sports has been approached from a variety of perspectives. Even fewer scientific studies have examined the use of AI in professional baseball. Previous research efforts have investigated the use of AI from a supply-side perspective. For example, Sources et al. (2019) analyzed the implementation of ICT-supported sports intelligence and sabermetrics to improve decision-making in Cuban baseball, Hallman (2022) developed a machine-learning model to measure player and team performance, and Stephan and Koseler (2018) provided a comprehensive survey of machine learning algorithms applied to baseball analytics. At present, no approach has examined the use of AI from a demand-side perspective, specifically that of baseball fans. As relevant stakeholders in the baseball innovation ecosystem, it is relevant to consider fans' influence in the baseball industry's innovation processes. Previous studies have acknowledged that adopting and accepting AI-driven products and services is increasingly popular among consumers.

To this end, this paper aims to understand the factors that influence fans' attitudes toward usage of AI-driven products and services in baseball stadiums. We use the case of the Dominican Professional Baseball League (LIDOM). The Dominican Republic is an interesting case for this study because it is a highly relevant country for the baseball industry, especially as a source of talent (Enck-Wanzer, 2010; Staudohar, 2008). We rely on the Technology Acceptance Model (TAM) to identify the factors that influence the attitudes of baseball stadium consumers in the Dominican Republic

toward AI, focusing on the perceived usefulness and ease of use of AI-based team-fan relationship services. The TAM is the most widely used theoretical framework to explain an individual's acceptance of information technology and systems (Weerasinghe & Hindagolla, 2017). In order to collect data, we will conduct a pilot experiment of an AI-based “customer relationship management (CRM)” application in LIDOM stadiums. After this experiment, we will use a questionnaire to collect data from at least 500 baseball fans. We will conduct a multilevel confirmatory factor analysis to analyze the research hypotheses.

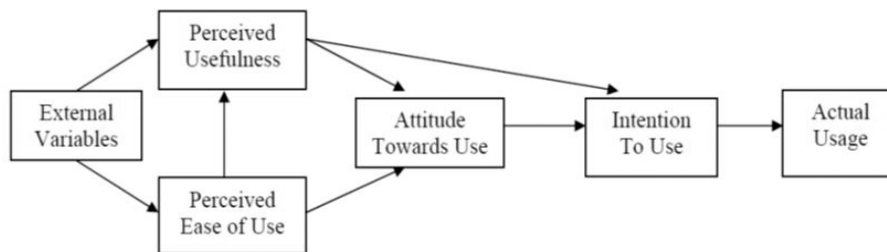
The results of this study are expected to expand the spectrum of research through the application of TAM to study and analyze the intention of baseball consumers in the Dominican Republic to use AI technologies. We are currently in the fourth industrial revolution that foresees an exponential development of innovations in different fields of application within sport, including the use of AI technologies. In this same trend, we expect this work will contribute to other sports within the sports sector by providing knowledge about the intention to use AI by consumers.

Our paper is structured as follows. Section 2 describes the theoretical background underpinning our study, including our hypotheses. Section 3 enumerates a brief description of the materials and methods. Section 4 provides a brief list of the expected results from this study.

## Theoretical background

### Technology Adoption Model (TAM)

For this article, we use the Technology Acceptance Model (TAM), which was originally used to explain computer usage behavior (Figure 1).



**Figure 1.** The Technology Acceptance Model (TAM) (Venkatesh & Davis, 1996)

The basic TAM model included and evaluated two specific beliefs: perceived usefulness (P.U.) and perceived ease of use. Perceived usefulness is defined as the potential user's subjective probability that using a given system (e.g., a single-platform electronic payment system) will improve his or her action, and perceived ease of use refers to the degree to which the Potential user expects target system to be easy (Davis, 1989). A person's belief towards a system can be influenced by other factors called external variables in TAM.

### Technology Adoption Model (TAM) and its use in sports

For this work, we will use the Technology Acceptance Model (TAM) with the objective of identifying the factors that impact the attitudes of baseball stadium consumers in the Dominican Republic towards AI, focused on the perceived usefulness and ease of use of AI-based team-fan relationship services. The TAM is a theoretical framework most widely used to explain an individual's

acceptance of an information technology or information system (Weerasinghe & Hindagolla, 2017). It is appropriate to analyze user acceptance of information systems, focusing on user perceptions of ease of use and utility (Fatma, 2015). In addition, it allows analyzing and predicting collective behavior (Davis, 1989).

In this sense, some authors have applied TAM to understand the acceptance of a technology by different users. By applying this model, it has been understood that factors such as entertainment and user interface influence the attitudes and image of baseball clubs, which in turn affects club satisfaction and loyalty (Cho & Kim, 2016). But studies have been limited to medical and sports performance approaches. The authors agree that the technological characteristics perceived by consumers should be studied, through the relationship between context-aware characteristics and the intention to use new technologies in the baseball industry (Oc & Toker, 2022). Therefore, this work seeks to expand the spectrum of research through the application of TAM extended to study and analyze the intention of baseball consumers in the Dominican Republic to use artificial intelligence.

### **Artificial intelligence and its use in sports**

At the time of this research, few scientific studies have been conducted regarding the application of AI in professional baseball. Bowman (2021) demonstrates that Athletic Intelligence Quotient (AIQ) predicts performance outcomes in professional baseball. Sources et al. (2019) analyzes the implementation of sports intelligence and sabermetrics, supported by ICT, to improve decision-making processes in Cuban baseball. Hallman (2022) presents a machine learning model that can better measure the performance of baseball players and teams, potentially revolutionizing the way the game is analyzed. Stephan and Koseler (2018) provide a comprehensive survey of machine learning algorithms applied to baseball analysis, highlighting the dominance of support vector machines and Bayesian inference.

### **Hypothesis development**

With the objective of developing the hypothesis structure; We base each one on lines of previous studies that relate the main components of the technological acceptance models with the application of artificial intelligence in the sports industry.

#### **Perceived usefulness**

Perceived usefulness can be defined as “the degree to which a person believes that using a specific system will increase his or her job performance” (Lin, & Bhattacharjee 2010). Because perceived usefulness can enhance an individual's current capabilities, it is considered an important factor in technology evaluation. Furthermore, perceived usefulness has been found to have both direct and indirect effects on attitudes towards technology use, which can positively influence behavioral intention to use technology (Venkatesh, 2000). For example, athletes, coaches, and spectators who positively evaluate the perceived usefulness of an electronic competition scoring system are more likely to purchase the equipment (Ko. et al. 2016). Therefore, perceived usefulness can influence both the attitudes and purchase intention of the participants.

Perceived usefulness can help create personalized recommendations based on accumulated data (Singh, et al. 2020). AI. Systems can improve perceived usefulness by answering queries and drawing conclusions based on the collected data (Russell et al., 2020), thereby providing better service to consumers (Nica et al., 2022). Thus, the A.I. Services may offer consumer-friendly

recommendations, which may result in consumers viewing these services positively. Based on this argument, the first hypothesis is the following:

**Hypothesis 1:** The perception of usefulness will have a positive impact on attitudes towards the use of AI-based services.

### **Perceived ease of use**

Perceived ease of use can be defined as the degree to which users feel that using new technologies and systems does not involve significant additional physical or mental effort (Davis, 1989). Several TAM studies have shown that perceived usefulness and ease of use are crucial predictors of the intention to accept or continue using new technologies or services (Legris et al., 2003). Tanga et al. found that perceived ease of use positively affected perceived usefulness and had effects on continued intention to use (Thong, et al. 2006).

Additionally, consumers' perspectives on a product's ease of use can determine their attitudes toward a brand. For this reason, research efforts regarding the perception of ease of use of technology in sports industry services are increasing. For example, Ráthonyi et al. (2018) highlights how wearable technology, big data analytics, social media, and sensor technology have revolutionized the way sports are played, analyzed, and improved. Also, Tóth & Szabó (2018) explores the usability and feedback mechanics of sport applications, indicating the influence of info communication devices on sporting habits. Furthermore, Singh & Skrypchenko (2020) discusses the use of technology in sports and the opinions of stakeholders, supporting the idea that technology can be beneficial in improving the application of laws, rules, and regulations in sports. In this sense, we formulate the following Hypothesis 2:

**Hypothesis 2:** The perception of ease of use will positively affect attitudes towards AI-based services in sports facilities.”

### **Attitude and intention to use A.I. Services**

Attitude toward utilization refers to a user's subjective evaluation of the latest A.I. technologies, technology or devices. In accordance with attitude models and decision theory, research has been carried out to characterize the effects of applying the latest developments in AI. technology in user attitudes and decision-making (Miville, 2005). When people perceive the advantage of using innovative technology, their attitude toward using innovative technology is positively influenced (Kang, 2007). In this sense, it is imperative to identify people's attitudes towards the introduction of new technologies.

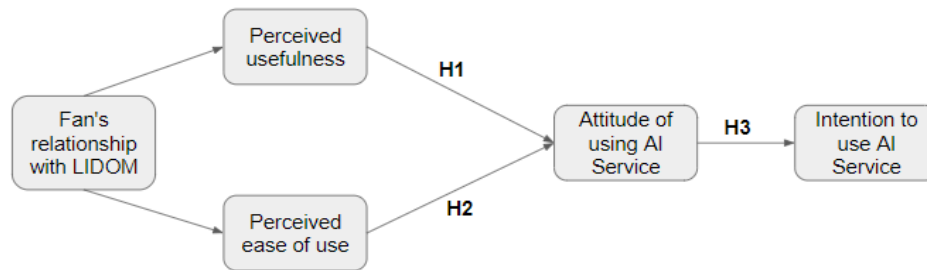
Studies have highlighted the role of attitudes in predicting fans to use A.I. in the sports industry. For example, Mohammadi and Isanejad (2016) present the extended technology acceptance model in sports organizations, highlighting the positive effect of attitude and perceived usefulness on the intention to use information technology. Marquez et al. (2020) investigate factors influencing spectators' adoption of digital ticketing, emphasizing the importance of trust in digital ticketing and willingness to pay convenience fees. Lastly, Nadikattu 2020 explores the implementation of AI in sports, highlighting the benefits for fans and the growth of sports businesses through AI technology.

Behavioral intention includes word of mouth, repurchase, price sensitivity, revisit, and comprehensive concept (Yang et al., 2007). Recent researchers have classified behavioral intentions based on word of mouth, recommendations, and repeat purchases and visits (Kim et al., 2004). Based

on these previous studies, our study investigated sports facility users' intentions to use A.I. services. In line with this argument, the fourth hypothesis is the following:

**Hypothesis 3:** The dispositions towards the adoption of artificial intelligence services will have a favorable impact on the intention to use AI-based services.

Summarizing the above discussions, Figure 2 describes the hypothesis model underlying our study.



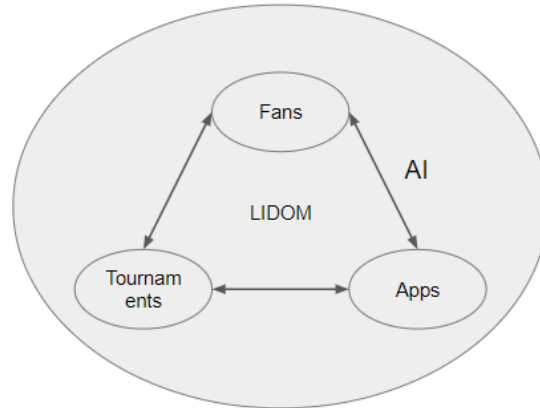
**Figure 2.** Hypothetical model of this study. Author's own elaboration.

## Materials and methods

### Case study: Baseball in Dominican Republic

For this work, approaches have been carried out in the Dominican Republic, specifically in the Dominican Professional Baseball League (LIDOM) as it has the largest presence of fans in the country. Different investigations highlight the relevance of this country for the baseball industry. Dominicans have begun to forge a substantial presence in areas related to the economic control of gambling (Anonymous, 2007). This relevance is evidenced by Major League Baseball International's (MLB) efforts to find and train foreign talent, with the Dominican Republic as a significant source Enck-Wanzer (2010). This is because there are many foreign-born players in Major League Baseball (MLB) from the Dominican Republic. (Staudohar, 2008). Despite this, some authors considered that the presence of American Major League teams has a detrimental structural effect on the autonomy and quality of baseball in the Dominican Republic. (Small, 1989). In any case, despite the important relationship between the country and the baseball industry, there is a lack of studies on artificial intelligence and its adoption by Dominican consumers.

For this work, we have selected the fan venues, applications, and tournaments of the LIDOM institution. With this, we seek to analyze the interaction of these compounds through artificial intelligence, as presented in Figure 4.



**Figure. 3.** Fan relationship with LIDOM through artificial intelligence. Author's own elaboration.

### Research Method

To test our hypotheses, we will collect data from at least 500 Dominican baseball fans, specifically university students. We will allow them to interact with a pilot AI-based customer relationship management (CRM) system for a period of one week. After this period, we will develop a digital survey that will be shared by the CRM and linked to LIDOM. The survey will seek to demonstrate the three hypotheses to determine the average usability of AI-based LIDOM stadium services: before, during, and after visiting the stadiums in the 2023-2024 regular season.

### Expected Results

After the conduction of this study, we are expecting to obtain the following results:

- We expect to observe a trend towards positive perceived usefulness of AI-based services.
- We foresee a negative trend in the perception of ease in using new AI-based services.
- We anticipate that the positive perception of usefulness will be more influential than the negative trend of perceived ease of use; to positively influence the intention to use AI-based services.

### References

- Anonymous (2007). Dominican Republic: Forging an International Industry. *Sport in Society*, 10, 947 - 960. <https://doi.org/10.1080/17430430701550405>
- Bowman, J.K., Boone, R.T., Goldman, S., & Auerbach, A. (2021). The Athletic Intelligence Quotient and Performance Outcomes in Professional Baseball. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.629827>
- Cho Yong-Chan y Kim Hyun -Jung (2016). The impact of recognized quality factors of the professional application of the game of baseball (APP) on the recognition of club value.
- Davis, F.D. A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Ph.D. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 1985.
- Enck-Wanzer, S. (2010). Welfare Reform and Sexual Regulation (review). *American Studies*, 48, 176 - 177. <https://doi.org/10.1353/AMS.0.0049>

- Fatma Wati, E. (2015). Technology Acceptance model (TAM) to analyze acceptance of information systems library LIBRARY INFORMATION. <https://doi.org/10.30829/iqra.v9i1.66>
- Hallman, J. (2022). New model could have 'Moneyball'-like impact on baseball players' value.
- Klein, A.M. (1989). Baseball as underdevelopment: the political economy of sport in the Dominican Republic. *Sociology of Sport Journal*, 6, 95-112. <https://doi.org/10.1123/SSJ.6.2.95>
- Marquez, A.A., Cianfrone, B.A., & Kellison, T.B. (2020). Factors affecting spectators' adoption of digital ticketing: the case of interscholastic sports. *International Journal of Sports Marketing & Sponsorship*, 21, 527-541. <https://doi.org/10.1108/ijsms-07-2019-0080>
- Mohammadi, S., & Isanejad, O. (2016). Presentation of the Extended Technology Acceptance Model in Sports Organizations. *Annals of Applied Sport Science*, 6, 75-86. <https://doi.org/10.29252/AASSJOURNAL.6.1.75>
- Mrs, S.W., & Dr, M.H. (2017). Technology Acceptance Model in the Domains of LIS and Education: A Review of Selected Literature.
- Nadikattu, R.R. (2020). Implementation of New Ways of Artificial Intelligence in Sports. *Other Topics Engineering Research eJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3620017>
- Oc, Y., & Toker, A. (2022). An acceptance model for sports technologies: the effects of sports motivation, sports type, and context-aware characteristics. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*. <https://doi.org/10.1108/ijsms-03-2021-0060>
- Ráthonyi, G.G., Bába, É.B., Müller, A., & Ráthonyi-Ódor, K. (2018). How Digital Technologies Are Changing Sport? *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*. <https://doi.org/10.19041/apstract/2018/3-4/10>
- Singh, R.M., & Skrypchenko, I. (2020). Use of technology in sports- a boon or bane? *Naukovyy Visnyk Dnipropetrovs'kogo Derzhavnogo Universytetu Vnutrishnikh Sprav*. <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2020-5-366-374>
- Sources, A.R., Cordova, B.S., & Road, E. (2019). Sports Intelligence in Cuban baseball.
- Staudohar, P.D. (2008). Book Review: *Baseball, Inc.: The National Pastime as Big Business*, (2006). by Frank P. Jozsa, Jr. Jefferson, NC: McFarland & Company, Inc., 292 pp. *Journal of Sports Economics*, 9, 225 - 226. <https://doi.org/10.1177/1527002506298127>
- Stephan, M., & Koseler, K. (2018). A Survey of Baseball Machine Learning: A Technical Report.
- Tóth, Á., & Szabó, B. (2018). A Pilot Research on Sport application's Usability and Feedback Mechanics. 2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), 000075-000080. <https://doi.org/10.1109/COGINFOCOM.2018.8639870>

# Impact of teleworking on administrative management in universities in the Dominican Republic

*Rosilda Miranda, Universidad APEC, Dominican Republic, [rmiranda@unapec.edu.do](mailto:rmiranda@unapec.edu.do)*

## Abstract

This study proposes a model for efficiently implementing telework in the Dominican Republic's higher education institutions (HEIs). Starting from the fact that HEIs must be able to adapt to the circumstances and variables of the environment, with innovative models supported by technologies, which make it possible to offer their operations to maintain them. To prevent Detfrom from engaging its operations and services in the face of external factors. Starting from the theory of contingency, which emphasizes that there are no absolutes in organizations because everything depends on the functional relationship between external conditions and administrative techniques to achieve organizational objectives. The proposal will consider the variables that can influence employees to be productive and feel satisfaction in a work and personal environment with the remote work modality. The country began its first steps in developing the teleworking workforce due to the COVID-19 pandemic, which led multiple institutions to move to this work modality without it being contemplated in the country's Labor Code.

**Keywords:** remote work, telecommuting telework, productive, labor satisfaction.

## Introduction

This study addresses the impact of teleworking on the management of Higher Education Institutions (HEIs), taking into account the experience of confinement lived in the years 2020 and 2021, which led to the use of Information and Communication Technologies (ICT) in any space of life to the members of the university community to respond and have the fundamental services of the academy. As Lizano Mora and Palos Sánchez (2020, p.25) explain, confinement transformed the user experience and the institutions to carry out the processes and not stop their operations; sometimes, it even led to changing the business model. Based on the theory of contingency or systems, this study proposes to develop innovative and flexible university management models, identifying adequate strategic opportunities for adopting and implementing remote work.

Although teleworking has been presenting itself for five decades as an option to redefine work patterns, where space and distance are no longer an obstacle to working outside the borders of institutions, it is no less accurate that this work modality has become relevant in the Dominican Republic after the health emergency of COVID-19. At the international level, the analyses of the impact of remote work in educational institutions are intensifying, with research focused on academic processes. as a central axis, pending the approaches in the field of administrative management, as well as the impact on bureaucracy and governance, on changes in the behavior of non-teaching collaborators of HEIs, and their interaction in the different work modalities. This study aims to contribute to developing flexible models of Dominican university governance, which allow them to guarantee administrative operations, not only teaching but also responding to the challenge of teleworking and the virtualization of their management processes when external factors prevent face-to-face service.

## **Background and Rationale**

Higher education institutions (HEIs) have been assigned the roles of transforming realities and agents of change, so they are expected to be organizations capable of adapting to the context that surrounds them to respond quickly to the limitations that may arise, as explained by society Rodríguez-Ponce and Palma-Quiroz, (2009, p.13). Being the production in the knowledge economy is a fundamental element in generating value and wealth in organizations and society.

This research seeks to contribute to developing flexible models of Dominican university governance supported by information and communication technologies (ICT). Authors such as Ramirez-Montoya (2020, p.124), Lizano Mora and Palos Sánchez (2020, p.25), and Salgado Jaramillo and Pangol Lascano (2022, p.189) state that ICTs have transformed the ways of communicating and face the needs of society, and the academic field has managed to redefine the teaching-learning process. They expect universities to use technological innovations to support administrative, management, and control processes.

The teleworking modality was used in the country during the health emergency of 2020, forcing the closure of urges to guarantee operational continuity and as a form of labor resilience as defined by Zamfir and Aldea (2020, p.192). The health situation of 2020 led the country's universities to switch to teleworking without being prepared; as Rosario (2020, p.77) explains, the strengths and weaknesses of the technological infrastructure and the digital divide of the Institutions of Higher Education, IES, to provide the service at a distance. In addition to finding technological weaknesses in the knowledge and resources of the members of the HEIs, De Vincenzi (2021, p.129), Zamfir and Aldea (2020, p.192), and Ramírez-Montoya (2020, p. 131) link the differences in knowledge and technological resources at low educational and economic levels, concerning the ability to master technological tools and equipment, an example of this was that during the 2020 confinement some had personal computers with broadband internet and others a cell phone and prepaid internet.

According to the study by UNESCO IESALC (2020, p.31), the COVID-19 pandemic offered the opportunity to redesign processes to optimize the governance of universities since it tested the management processes of HEIs and their capacity to adapt their administrative functions and services, highlighting the limitations to serve users under a situation that limits their operations in a face-to-face format. Using the momentum of teleworking in the Dominican Republic, HEIs can develop efficient solutions and greater administrative productivity for user services. Wulan Febriani and Churiyah (2022, p. 435-437) in their research state that although working from home was widely studied at a time when the entire global world was being hit by the COVID-19 pandemic, which implies that upcoming research may more accurately link telework to future environments. There are few research literature studies on teleworking, distance, or remote work, particularly in Latin American countries and the Dominican Republic. The Ministry of Labor created the modality as a type of working day in June 2020, after the start of the COVID-19 health emergency. This lack of research in Latin America Muñoz and Kimmitt (2018, p. 103) consider it special to test the different theories developed and tested in first-world countries without undermining or aligning the observed behaviors.

## **Problem statement**

The operations of the Institutions of Higher Education, IES, of the Dominican Republic stopped due to external factors; they had to close their doors, eliminating the processes and services. External variables are uncertain, as Mejia Trejo (2019, p.270) exposes, and are not controlled by the organization, such as weather, strikes, political or health situations, and universities. This problem was aggravated in 2020 and 2021 when social distancing forced the closure of facilities and services to be

extended for months. The HEIs of the country must be capable of adapting to the circumstances and variables of the environment, with innovative models supported by technologies that make it possible to offer the maintenance of their operations. In the Dominican Republic, he began his first steps in developing the workforce in the teleworking modality (distance work or work from home) due to the COVID-19 pandemic. This situation led multiple institutions to switch to this modality. Work without it being contemplated in the Labor Code of the country. As of the health emergency under the protection of the Dominican constitution in June 2020, the DR Ministry of Labor (2020, Resolution 23) issued the first regulation establishing teleworking as a working day option, where the duties and rights of teleworkers and employers are set.

For institutions, it becomes necessary to adapt their services due to changes in user behavior and habits, which leads organizations to create new models and structures facilitated by ICT, as Brunner (2011, p.148) affirms. HEIs are successful to the extent that they can adapt their governance to the demands of the environment. This research seeks to create a model of how to implement the teleworking format innovatively and flexibly to achieve management that allows facing labor dynamics, considering incorporating technologies in all work areas as an alternative for the continuity of the operations and ensuring administrative management activities. At the same time, new lines of research are opened on how implementing an innovative and flexible teleworking implementation impacts governance and university bureaucracy. In this study, we propose how Dominican universities can improve their management model, guaranteeing the continuity of their operations in the face of adverse environmental variables.

### **Preliminary purpose of the study**

This study proposes a model for efficiently implementing teleworking in higher education institutions in the Dominican Republic. The variables influencing employees to be productive and feel satisfaction with their work and personal environment with the remote work modality are considered. To prevent employees from feeling job insecurity, thinking that they have fewer opportunities than their colleagues, or feeling discrimination for working remotely, as expressed by Zamfir and Aldea (2020, p.192).

### **Initial research questions**

1. How can Dominican universities improve their management model, guaranteeing the continuity of their operations in the face of adverse environmental variables?
2. Are all people equally efficient and productive in teleworking, regardless of their personality?
3. Can employees feel satisfied with their jobs and relationships with their colleagues and supervisors with a high intensity of remote work?
4. Does working from home have an impact on employee productivity?

### **References**

- Biron, M. & van Veldhoven, M. (2016). When control becomes a liability rather than an asset: Comparing home and five-day days among part-time telecommuters. *Journal of Organizational Behavior*. <https://doi.org/10.1002/job.2106>.
- Brunner, J. J. (2011). *University governance: typology, dynamics and trends* (Vol. 355).
- Cobo Román, J. C. (2009). The Information Technologies Concept, Benchmarking of ICT Definitions in the Knowledge Society. *ZER*, 14(27), 295–318.

- De-Vicenzi, R. (2020). Gobernanza 4.0. In F. Ganga Contreras, E. González Gil, O. L. Ostos Ortíz, & M. Hernández Merchán (Eds.), *Gobernanza Universitaria: Experiencias e investigaciones en Latinoamérica* (Ediciones USTA, pp. 117–137). Universidad Santo Tomás.
- Lizano Mora, H., & Palos Sánchez, P. (2020). Transformación Digital en Instituciones de Educación Superior con Gestión de Procesos de Negocios. *Modelo de Mediación de Automatización Robótica e Procesos, 15th*.
- Maresca, G. (2016). *Un paradigma diferente del management: teletrabajo a different paradigm of management: teleworking*.
- Mejía Trejo, J. (2019). *Una descripción de las principales escuelas y sus contribuciones por autor*.
- Ministerio de Trabajo de RD. (2020). Resolución 23-2020 El teletrabajo como modalidad especial de trabajo RD. *Resolución N. 23/2020*.
- Muñoz, P., & Kimmitt, J. (2018). Entrepreneurship and the rest: The missing debate. *Journal of Business Venturing Insights, 9*, 100–106. <https://doi.org/10.1016/J.JBVI.2018.03.003>
- Ramírez-Montoya, M.-S. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del CoVid-19. *Campus Virtuales, 9(2)*, 123–139. [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es)
- Rodríguez-Ponce, E.; Palma-Quiroz, A. (2009). Challenges for higher education in knowledge economy. *Chilean Engineering Journal*, vol. 18 N° 1, 2010, pp. 8-14
- Salgado Jaramillo, N. S., & Pangol Lascano, A. (2022). *La flexibilización Laboral en la Industria 4.0*. 5(2), 188–197. <https://orcid.org/0000-0002-5093-4165>
- Taskin, L. (2010) Introducing telework in a public and bureaucratic environment: a reregulation's perspective on a non-conventional change, *International Journal of Management Concepts and Philosophy* · January 2010 DOI: 10.1504/IJMCP.2010.037814
- UNESCO IESALC. (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después* (COVID-19 Respuesta).
- Wulan Febriani, A., & Churiyah, M. (2022). Homework for New Changes in The Future: A Bibliometric Analysis. *Journal of Business and Management Review, 3(5)*, 429–447. <https://doi.org/10.47153/jbmr35.3822022>
- Zamfir, A.-M., & Aldea, A. B. (2020). Digital Skills and Labour Market Resilience. *Postmodern Openings, 11(1Sup2)*, 188–195. <https://doi.org/10.18662/po/11.1sup2/151>

## Author



Magister Rosilda Miranda (Orc ID 0009-0001-4834-9397) is a teacher of the Economic and Business Sciences faculty at the University of APEC, Santo Domingo, Dominican Republic. Magister Miranda Cruz is part of management, Service marketing, service management, and quality courses at the graduate level and conducts research in teleworking, and on the satisfaction of interest groups. Magister Miranda is a Ph.D. candidate for the Doctorate in Business Administration at APEC University. You can be contacted at [rmiranda@unapec.edu.do](mailto:rmiranda@unapec.edu.do)

# Pluralism and innovation: Hard and soft paradigms in project management, Dominican Republic case

*Carlos Contreras, Universidad UNAPEC, Dominican Republic, [ccontrerasg@unapec.edu.do](mailto:ccontrerasg@unapec.edu.do)*

## Abstract

Project management (PM) has been fundamental throughout history, adapting to technological progress to achieve company objectives. GP focuses on how a project's results can be developed effectively to meet customer expectations at the right time. The crucial thing lies in understanding how using different project management methods and practices can make the organization adapt to enhance the value delivered to the customer. In this context, we intend to analyze the techniques and their combinations that collaborate synergistically to promote a value-oriented GP. The research question we address in this article is: How does the plurality of hard and soft paradigms impact innovation at the level of project management in the Dominican Republic? To address this issue, we will conduct a detailed analysis of service companies with international operations in the Dominican Republic, where exploratory qualitative research will be conducted through interviews with GP professionals. These interviews will provide detailed information on how project managers adapt their management forms, methodologies, and good practices to allow the company to generate value in the market.

**Keywords:** Project management, innovation, Pluralism, ambidexterity

## Introduction

Research in project management (GP) has been conducted on various topics, from the history of project management (Engwall, 2003; Seymour & Hussein, 2014; Söderlund & Lenfle, 2013) to the different paradigms presented by Pollack (2007) that give way to methodologies such as those of Copola Azenha et al. (2021) and Špundak (2014) that have subscribed to these. Undoubtedly, this discipline has been taking an interest in different branches of research, such as organizational theory (Campos et al., 2021; Glodzinski, 2018; Lundin & Söderholm, 1995; Müller et al., 2016; Packendorff, 1995; Sydow & Braun, 2018), the causes of their successes and failures (Costantino et al., 2015; Ika & Hodgson, 2014; Yang et al., 2006), among other approaches applied to the use of projects in organizations. Projects have been used to bridge the gap between organizational strategy and business strategy (Milosevic & Srivannaboon, 2006; Srivannaboon, 2006), giving way to see GP as tools and techniques that help meet the objectives of innovation projects. These techniques and tools have wanted to be used as if everything could be applied in different contexts, becoming known as traditional project management (GPT). For much of the time, the standardization originated by organizations such as the Project Management Institute (PMI), International Project Management Association (IPMA), and Association of Project Management (APM), among others, resulted in organizations using the expression of a measure applies to everything, which could impact on increases in times, success rates in projects, among others.

Several researchers have worked on the issue of pluralism, raising the need to face projects with different approaches (Bjarne & Pollack, 2005; Söderlund, 2011). Söderlund (2011) addresses pluralism in projects by analyzing articles written on project management and the different approaches used. These approaches led him to determine seven schools of thought and to conclude on the need

for pluralism in GP. It highlights the care that must be taken not to fall into the trap of specialization due to the lack of pluralism or fragmentation because of having many options. Pollack (2007) addresses pluralism from two paradigms that he defines as the hard and the soft, with particular characteristics. He proposes diverse approaches from the individual's competencies as analyzed (Grisham, 2010) for international development projects. Innovation also addresses a confident pluralism through disruptive and incremental innovation (Anderson & Tushman, 1990), which are reflected in ambidexterity with the concepts of exploration and exploitation defined by March (1991) and studied by other researchers (Andriopoulos & Lewis, 2008; Petro et al., 2019; Turner et al., 2015).

### **Objectives**

We start from the assumption that the same measure only applies to some things. Therefore, it is necessary to see different options for facing different problems. The use of types of innovation allows the creation of value for the client. Some authors argue that incremental innovation drives radical innovation (Anderson & Tushman, 1990; Barbieri & Álvares, 2016; Henderson & Clark, 1990), enabling continuous innovation. This research identifies how project managers can use exploration and exploitation (ambidexterity) and soft and hard paradigms to innovate in the management model of the company in the Dominican Republic. Likewise, the result of this research seeks to open new lines of research on plurality in the field of innovation, project management, and other disciplines.

### **Justification**

The field of innovation presents many approaches from which academics can investigate it. One of the most critical points turns out to be the timely delivery to customers, either by one of the innovation managers described by Barbieri and Álvares (2016) or by the fact of delivering value to the client. Research on pluralism has touched on innovation from the point of ambidexterity described by March (1991b) and substantiated by Anderson and Tushman (1990), O'Reilly and Tushman (2013), and Tushman and O'Reilly (1996). However, it has yet to be contrasted with the paradigms described by Bjarne and Pollack (2005) and Pollack (2007) from the perspective of innovation and project management.

From the review of existing literature on project management, pluralism, and innovation, articles are identified relating exploration and project management (Lenfle, 2008), in portfolio management (Petro et al., 2019), and specific to project management with one of the branches suggested in this thesis (Bjarne & Pollack, 2005; Söderlund, 2011). This leads us to explore the tension between pluralism seen from the paradigms expressed by Pollack (2007) and the ambidexterity defined by March (1991) with his concepts of exploitation and exploration in project management. Based on this, the question arises: How does the plurality of hard and soft paradigms impact innovation at the level of project management in the Dominican Republic? Following the main question, another question arises:

- 1. How does plurality in innovation produce value-driven project management?*

## References

- Anderson, P., & Tushman, M. L. (1990). Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change Since the pioneering work of. In *Brittain and Freeman*. Barley.
- Andriopoulos, C., & Lewis, M. W. (2008). Exploitation-Exploration Tensions and Organizational Ambidexterity: Managing Paradoxes of Innovation, *20*(4), 696–717. <https://doi.org/10.1287/ORSC.1080.0406>
- Barbieri, J. C., & Álvares, A. C. T. (2016). Sixth generation innovation model: description of a success model. *RAI Revista de Administração e Inovação*, *13*(2), 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.04.004>
- Bjarne, J., & Pollack, F. (2005). *Project pluralism: combining the hard and soft paradigms in IS / IT strategy development in the NSW public sector*.
- Campos, J., Kans, M., & Salonen, A. (2021). A project management methodology to achieve successful digitalization in maintenance organizations. *International Journal of COMADEM*, *24*(1), 3–9. <https://apscience.org/comadem/index.php/comadem/article/view/250>
- Copola Azenha, F., Aparecida Reis, D., & Leme Fleury, A. (2021). The Role and Characteristics of Hybrid Approaches to Project Management in the Development of Technology-Based Products and Services. *Project Management Journal*, *52*(1), 90–110. <https://doi.org/10.1177/8756972820956884>
- Costantino, F., di Gravio, G., & Nonino, F. (2015). Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. *International Journal of Project Management*, *33*(8), 1744–1754. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.07.003>
- Engwall, M. (2003). No project is an island: Linking projects to history and context. *Research Policy*, *32*(5), 789–808. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00088-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00088-4)
- Glodzinski, E. (2018). Project assessment framework: Multidimensional efficiency approach applicable for project-driven organizations. *Procedia Computer Science*, *138*, 731–738. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.096>
- Grisham, T. W. (2010). *International project management: leadership in complex environments*. [www.wiley.com/go/permissions](http://www.wiley.com/go/permissions).
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). ), pp. 9-30 This content downloaded from 143.248.8.187 on Wed. In *Source: Administrative Science Quarterly* (Vol. 35, Issue 1).
- Ika, L. A., & Hodgson, D. (2014). Learning from international development projects: Blending Critical Project Studies and Critical Development Studies. *International Journal of Project Management*, *32*(7), 1182–1196. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.01.004>
- Lenfle, S. (2008). Exploration and project management. *International Journal of Project Management*, *26*(5), 469–478. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.05.017>
- Lundin, R. A., & Söderholm, A. (1995). A theory of the temporary organization. *Scandinavian Journal of Management*, *11*(4), 437–455. [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(95\)00036-U](https://doi.org/10.1016/0956-5221(95)00036-U)
- March, J. G. (1991a). *Exploration and Exploitation in Organizational Learning*. <https://papers.ssrn.com/abstract=1504464>
- March, J. G. (1991b). Exploration and exploitation in organizational learning \*. In *Organization Science* (Vol. 2, Issue 1).
- Milosevic, D. Z., & Srivannaboon, S. (2006). *A theoretical framework for aligning project management with business strategy*.
- Müller, R., Norwegian Business School, B., & Rodney Turner, N. J. (2016). Governance and Ethics in Temporary Organizations: The Mediating Role of Corporate Governance. *Project Management Journal / Project Management Journal*, *47*(6), 8–23. [www.pmi.org/PMJ](http://www.pmi.org/PMJ)

- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future, *27*(4), 324–338. <https://doi.org/10.5465/AMP.2013.0025>
- Packendorff, J. (1995). Inquiring into the temporary organization: New directions for project management research. *Scandinavian Journal of Management*, *11*(4), 319–333. [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(95\)00018-Q](https://doi.org/10.1016/0956-5221(95)00018-Q)
- Petro, Y., Ojiako, U., Williams, T., & Marshall, A. (2019). Organizational ambidexterity: using project portfolio management to support project-level ambidexterity, *31*(4), 287–307. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1630683>
- Pollack, J. (2007). The changing paradigms of project management. *International Journal of Project Management*, *25*(3), 266–274. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.08.002>
- Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The History Of Project Management. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, *18*(4), 233. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i4.8820>
- Söderlund, J. (2011). Pluralism in Project Management: Navigating the Crossroads of Specialization and Fragmentation. *International Journal of Management Reviews*, *13*(2), 153–176. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2010.00290.x>
- Söderlund, J., & Lenfle, S. (2013). Making project history: Revisiting the past, creating the future. In *International Journal of Project Management* (Vol. 31, Issue 5, pp. 653–662). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.005>
- Špundak, M. (2014). Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *119*, 939–948. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.105>
- Srivannaboon, S. (2006). 2006 Graduate Student of the Year Paper Award Winner: Linking Project Management with Business Strategy, *37*(5), 88–96. <https://doi.org/10.1177/875697280603700509>
- Sydow, J., & Braun, T. (2018). Projects as temporary organizations: An agenda for further theorizing the interorganizational dimension. *International Journal of Project Management*, *36*(1), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.04.012>
- Turner, N., Maylor, H., & Swart, J. (2015). Ambidexterity in projects: An intellectual capital perspective. *International Journal of Project Management*, *33*(1), 177–188. <https://doi.org/10.1016/J.IJROMAN.2014.05.002>
- Tushman, M. L., & O'Reilly, C. A. (1996). Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change, 8–30. <https://doi.org/10.2307/41165852>
- Yang, L. R., O'Connor, J. T., & Wang, C. C. (2006). Technology utilization on different sizes of projects and associated impacts on composite project success. *International Journal of Project Management*, *24*(2), 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.06>

### Author

Carlos Aguilar Contreras González (OrcID 0000-0002-8516-8675) is professor of Project Management in the faculty of Economics and Business Studies Economics at the university of UNAPEC, Santo Domingo, Dominican Republic. Professor Contreras teaches project management courses at graduate levels and conducts research in the area of project management, Professor be contacted at [ccontrerasg@unapec.edu.do](mailto:ccontrerasg@unapec.edu.do).

# Surgimiento, Evolución y Financiamiento del Principio de no Discriminación por Orientación Sexual e Identidad de Género en el Derecho Internacional, y sus Implicaciones en República Dominicana

Carlos Alexander García, Universidad Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana,  
cg9074@unphu.edu.do

## Resumen

Desde mediados del siglo XX la comunidad internacional ha hecho un esfuerzo por afianzar y aumentar el alcance de los principios de igualdad y no discriminación como elementos esenciales para proteger a las personas y grupos vulnerables, dentro de los que se encuentran los miembros del colectivo LGBTIQ que sufren actos discriminatorios y violencia por su orientación sexual o identidad de género. El derecho internacional ha desarrollado medidas específicas para proteger a este colectivo, obligando a los Estados Parte de los pactos y acuerdos internacionales de derechos humanos a tomar medidas especiales de protección y a abstenerse de implementar leyes o prácticas que aumenten o profundicen la discriminación o diferenciación arbitraria contra estas personas. República Dominicana, como signataria de estos acuerdos, tanto universales como regionales, ha asumido unos compromisos que no siempre ha cumplido a cabalidad, afectando de manera directa la vida, seguridad y pleno desarrollo de lesbianas, gays, bisexuales, trans, intersexuales y queer bajo su jurisdicción. Este trabajo hace un análisis deductivo y bibliográfico sobre el surgimiento, evolución y afianzamiento del principio de no discriminación por orientación sexual e identidad de género en el derecho internacional, para luego contrastar la realidad que viven las personas LGBTIQ+ en República Dominicana con el objetivo de verificar si se cumplen o no estos principios en el territorio dominicano.

**Palabras clave:** Comunidad LGBTIQ+, derecho internacional, derechos, igualdad, no discriminación.

## Introducción

Por lo común, la no discriminación y la igualdad forman parte de los principios que se asocian con mayor frecuencia al derecho internacional de los derechos humanos. Esto se debe a que, desde la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en 1948, la comunidad internacional se ha abocado en una lucha por la igualdad entre las personas en esferas como los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, en el acceso al empleo, en las condiciones laborales y a la educación sin miramiento de las razas, el sexo y otras condiciones. (Gimbernat, 1998) Esta preocupación se ha enfocado especialmente en la protección de los grupos más vulnerables. (Altavilla & Lago, 2023)

En este sentido, la *igualdad* o *no discriminación* pueden ser tenidos como dos modos de declarar el mismo principio, diferenciándose en que uno lo hace de manera positiva, y uno de manera negativa (Fawcett, 1969, pag. 239; Henkin, 1981). De hecho, en la definición de discriminación que se encuentra en cuatro de los tratados de derechos humanos más relevantes, aparece el término “igualdad” o “igualdad de trato” como sinónimos o, al menos, equiparables al de “no discriminación” (OIT, 1958; ONU, 1965; ONU, 1969). Estas definiciones establecen no solo una explicación lingüística o taxonómica del término, sino que comportan un catálogo de diferenciaciones que pueden considerarse como discriminatorias y, por lo tanto, estarían prohibidas y sancionadas por las normas internacionales. Especial luz en este catálogo lo ofrece el Artículo 1a) del convenio N°111 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cuya cláusula establece como una diferenciación discriminatoria y prohibida aquella que se base en “raza, color, sexo, religión, opinión política, ascendencia nacional u origen social” (OIT, 1958). La discriminación se refiere por tanto a la distinción, exclusión, restricción, preferencia o diferenciación *arbitraria* que se hace de los seres humanos, basadas en su religión, nacionalidad, etnia, etc, y que tiene por objetivo o por resultado el

otorgamiento de privilegios sobre la colectividad, o comportando una desventaja en relación con el resto de la población. (Comité de Derechos Humanos, 1989. Par. 7).

Tanto los mecanismos universales (ONU,1966), como los regionales (Tribunal Europeo de Derechos Humanos, 1950, art. 14; Organización de Estados Americanos, 1969, art. 26) prohíben explícitamente la discriminación basada en las condiciones antes mencionadas, lo que implica que casi todos los instrumentos universales de protección de los Derechos Humanos han integrado el principio de no discriminación, ya sea de manera autónoma o subordinada (Bayefsky, 1991-1992, pág.3).

Para abordar principio de la igualdad y su funcionamiento, el derecho internacional se ha centrado en cuatro aspectos esenciales, a saber: 1) *los métodos estructurales para prohibir la discriminación o proteger la igualdad*; 2) *el asunto de si la intención discriminatoria es un elemento necesario de la discriminación*; 3) *la fijación de un límite entre distinciones justificadas e injustificadas*; y 4) *la coherencia entre las medidas especiales de protección y la no discriminación*.

Las *dimensiones estructurales*, afectan las capacidades sustantivas, es decir, contienen si el derecho a la igualdad y no discriminación debe ser entendido desde la *autonomía* (aquellas cláusulas de no discriminación que tienen valor en sí mismas, sin limitarse al ámbito de la declaración o tratado)<sup>1</sup> o desde la *subordinación* (cuanto la prohibición de la discriminación está atada únicamente al contexto de las libertades y los derechos contemplados en estos pactos)<sup>2</sup>. Respecto a las declaraciones o tratados que las enuncian, sus aplicaciones pueden ser *abiertas*<sup>3</sup> o *restringidas*<sup>4</sup> respecto a unas circunstancias enumeradas en ellos, es decir, si existe o no un número limitado de motivos en los que debe aplicarse esta norma.

Por otro lado, la jurisprudencia internacional sugiere que no es necesaria la *intención discriminatoria* para que se considere una discriminación o una negación de la igualdad. Estas definiciones dilucidan que la intención discriminatoria no es un requisito indispensable para que haya discriminación, basta atender a los efectos. (Casos de África Suroccidental, Segunda Fase, 1966) Se establecen límites entre *distinciones justificadas e injustificadas*, ya que no todas las diferenciaciones están prohibidas o constituyen una discriminación. De hecho, algunas pueden llegar a ser necesarias, y su existencia asegura la protección de los derechos fundamentales (Broeks v. los Países Bajos , 1984). Existen diferenciaciones que pueden ser tendidas como legítimas o hasta necesarias para asegurar la igualdad ante la ley, la igualdad de condiciones y la dignidad humana. Por eso, los Estados pueden constituir diferenciaciones de trato que se conviertan en privilegios o desventajas para una parte de la población sin que esto sea visto como una discriminación ilegítima. Para que esto sea así, se deben reunir una lista de características: 1) que sea aplicada en forma objetiva; 2) que obedezca a una justificación razonable; 3) que se mantenga una cierta proporcionalidad entre la medida distintiva y la finalidad perseguida. Estas “medidas especiales”<sup>5</sup> o “medidas especiales de protección” (Comité

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, el artículo 26 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. En este artículo la igualdad ante la ley se garantiza en sí misma, sin necesitar de un contexto de amenaza o vulneración de otro derecho o libertad sustantivo que se reconozca en el Pacto (Comité de Derechos Humanos, 2021).

<sup>2</sup> Por ejemplo, la Declaración Universal de Derechos Humanos en su Artículo 2 y la Convención sobre los Derechos del Niño en el Artículo 2(1).

<sup>3</sup> la Declaración Universal y la Convención Europea de Derechos Humanos establecen la norma de igualdad o no discriminación desde un enunciado eminentemente abierto e indefinido. La Declaración Universal utiliza la palabra “sin distinción alguna...”, mientras que la Convención Europea establece “El goce de los derechos y libertades reconocidos en la presente convención ha de ser asegurado sin distinción alguna, tales como...”

<sup>4</sup> Un ejemplo clásico lo constituye la Carta de las Naciones Unidas, la cual establece un número limitado de motivos por los cuales no se admite una discriminación que limite derechos o suprima libertades. En esta misma línea, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales también establece una lista de derechos que, si bien es más amplia que la establecida en la Carta, enuncia de manera fija cuales son estos motivos.

de Derechos Humanos, 2004, párr. 9.3) buscan sustentar principios y directrices que tienen por objetivo asegurar la igualdad y enfrentar las posibles acciones discriminatorias, configurando mandatos positivos que deben transformarse en leyes concretas (Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, 1979, art. 4).

Los programas de acción afirmativa de los Estados son métodos estructurales que permiten dar un carácter objetivo a las diferenciaciones, procurando que no sean arbitrarias, que no violen el principio de no discriminación, asegurando así la igualdad de todos los seres humanos. Así lo establecen tanto la Convención sobre Discriminación Racial como el Convenio 111 de la OIT. Sí pueden existir preferencias que bajo el paraguas de las *medidas especiales* no constituyan discriminación alguna o, al menos, no una discriminación prohibida (Henkin, 1981). Las medidas especiales deben tomarse con un número de propósitos limitado, en cuanto su ejecución debe estar orientada a alcanzar un adelanto real en la garantía universal del respeto de los derechos y las libertades individuales (Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, 1979, art. 4 (1)).

La acción afirmativa, por tanto, es necesaria cuando está orientada a la eliminación de condiciones que causan o perpetúan la discriminación. Se deben adoptar sólo por un tiempo limitado, y sólo en la medida que contribuyan a eliminar una discriminación que exista de facto (Convención Internacional Sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, 1965, art. 2).

Por supuesto, una cuestión fundamental es si las medidas especiales o las acciones positivas del Estado son obligatorias, y también puede surgir divergencia en la consideración del tipo las medidas especiales.

### Revisión de literatura

Pese a los evidentes avances en materia de Derechos Humanos, todavía en pleno siglo XXI millones de personas son discriminadas por razón de su orientación sexual o identidad de género. Pero la *discriminación por orientación sexual* no se extiende a todos los individuos, ya que los heterosexuales no son discriminados por serlo, sino que al hablar de discriminación por orientación sexual nos referimos a los homosexuales, bisexuales y transgéneros que sí son vejados, excluidos, violentados, etc. por serlo. Según el informe de la Asociación Internacional de Lesbianas, Gays, Bisexuales, Trans e Intersex (ILGA, por sus siglas en inglés) en momentos tan recientes como diciembre de 2020, 69 Estados continúan criminalizando los actos sexuales consensuales entre personas adultas del mismo sexo; al menos 34 Estados pertenecientes a la ONU han hecho uso activo de leyes que criminalizan a los homosexuales, y se siguen haciendo detenciones incluso por la sospecha de que se hayan actos sexuales consensuadas con otra persona del mismo sexo. En estos países todavía los tribunales procesan y condenan a las personas LGBTIQ a prisión, flagelación en público o hasta la pena de muerte (Mendos et al.,2020).

La conjugación de *prejuicios* y *estigmas* contra los gays, lesbianas y trans se presenta en todos los espacios de la vida, y van desde actitudes de rechazo, humillación, burla o utilización de lenguaje ofensivo y humillante, hasta acciones violentas que tienen como cenit los *crímenes de odio*. De aquí que la *homofobia*<sup>6</sup> sea entendida como todas aquellas formas de discriminación que se expresan en rechazo, ridiculización u otras manifestaciones de violencia que lleguen a causar daño o perjuicio físico o psicológico, o disminuyan la dignidad de una persona por cuestiones de su orientación sexual no heterosexual (Paradinas, 2016).

Ni en la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (1948), ni en el Convenio Europeo de Derechos Humanos (1950), ni en los *Pactos internacionales* de 1966, ni en la *Convención*

---

<sup>6</sup> Al utilizar la palabra homofobia, en este trabajo, también nos referimos a la bisfobia (fobia a los bisexuales) y la trasfobia (fobia a los travestis y transexuales).

*Americana de Derechos Humanos* (1969), o en la *Carta Africana* (1981) hubo referencia alguna a la orientación sexual o la identidad de género. Es decir, el tema de la igualdad o no discriminación por razón de preferencia sexual no fue incluida en ninguno de las declaraciones y pactos internacionales de la post-guerra, siendo este un signo de la represión que seguían sufriendo las relaciones homosexuales. No fue sino hasta 1994 cuando el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas (CDH) estableció que la categoría de “sexo” que aparecía en el Pacto de derechos civiles y políticos debía ser considerada “como cubriendo también la orientación sexual” (Nicolas Toonen c. Australia, 1994). En esta misma línea, en diciembre de 1999, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos (TEDH) señaló que “la orientación sexual es una noción, sin duda alguna, cubierta por el artículo 14 del Convenio” (Fallo Salgueiro Da Silva Mouta c. Portugal , 1999).

En sus primeras sentencias, el TEDH no consideró que el trato diferenciado por razón de orientación sexual y las leyes que criminalizaban la homosexualidad iban en contra del Convenio Europeo de Derechos Humanos ya que este tipo de injerencia en la vida privada de los individuos se justificaba desde el derecho de los Estados a proteger la salud y la moral de su población. Así, Estrasburgo siguió los patrones antiguos de criminalizar la homosexualidad en función de la moral.

A partir de 1981 cambia la visión de los jueces del TEDH y de los miembros del Consejo de Europa que empiezan a considerar que existe un tipo de acciones discriminatorias que sufren los homosexuales en el plano penal, civil y laboral que no es del todo compatible con el Convenio Europeo de Derechos Humanos. Se da paso a un proceso de tolerancia progresiva de los homosexuales. A finales de los años 80's e inicios de los 90's el TEDH modificó su jurisprudencia y se decantó por la protección de la vida privada de las personas, sin importar su orientación sexual.

El tercer proceso de importancia que se da en la Unión Europea respecto a la homosexualidad es la postura tomada por el TEDH que empieza a emitir sentencias que consideran que las legislaciones que contienen leyes que penalizan la homosexualidad son incompatibles con el Convenio, por lo que tienen que ser derogadas. A inicios del siglo XXI, el TEDH abandona la lógica de la simple tolerancia y emprende el camino de la igualdad y la no discriminación, emitiendo sentencias que sancionan cualquier tipo de diferenciación por razones de orientación sexual que no sean justificadamente proporcionales entre la finalidad que se pretende alcanzar y los medios utilizados. Por su parte, la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) ha tratado en diversas ocasiones asuntos relacionados a la orientación sexual, identidad de género y categoría de género como “otra condición social”, lo que le ha permitido aumentar considerablemente su jurisprudencia sobre lo que está permitido y lo que no de acuerdo con la CIDH. La Corte IDH ha establecido que la falta de consenso dentro de los Estados sobre el respeto de los derechos fundamentales y el trato que debe darse a las minorías sexuales no puede utilizarse como excusa válida para que se niegue o restrinja los derechos humanos, o para que se reproduzca y perpetúe la discriminación que de manera histórica y estructural han sufrido las personas LGBTIQ.

Más allá de estos y otros casos emblemáticos, la persistencia de los abusos constantes contra estas personas hizo que en 2006 fueran promulgados los *Principios de Yogyakarta* en los cuales se recogen veintiún derechos esenciales que no pueden disfrutar las personas homosexuales en la mayor parte del mundo. Estos principios tienen por objetivo la concientización y la aceptación de que todos somos seres humanos sin atender a ninguna condición, además de reconocer la existencia de la diversidad sexual como una realidad humana.

Desde 2003, el CDH y la Asamblea General de la ONU han prestado especial atención a la discriminación y violación a sus derechos que sufren las personas a causa de su orientación sexual. Es por esto por lo que, desde entonces, el CDH ha emitido 5 resoluciones para estudiar la situación de los homosexuales y disponer medidas consecuentes. De su parte, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha emitido 7 resoluciones en las que presenta la orientación sexual e identidad de género como motivos por los cuales se efectúan *Ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias*. La

jurisprudencia abundante muestra que los Estados que se adhieren a los tratados internacionales de derechos humanos se obligan a respetar, proteger y hacer efectivos unos derechos desde dos perspectivas: la abstención de interferir o coartar el disfrute de los derechos humanos, y la obligación de adoptar medidas positivas que los defiendan y promuevan.

En un primer momento, huelga decir que para proteger efectivamente a personas LGBTIQ de la violencia y la discriminación no se requiere el establecimiento de nuevos derechos y nuevas normas internacionales de derechos humanos, pues ya existen obligaciones legales sobre la base de la Declaración Universal de Derechos Humanos y posteriores tratados internacionales en la misma materia que impelen a los Estados a proteger los derechos de las personas sin importar su orientación sexual o identidad de género. Pero como se reconoce que existe una discriminación efectiva, y que existen motivos para temer por la vida, seguridad e integridad física de las personas LGBTIQ, la comunidad internacional ha configurado un corpus normativo que busca proteger y promover los derechos y libertades de este colectivo. Existen múltiples Consejos y Comités sobre tratados y convenciones de DDHH que establecen que la orientación sexual e identidad de género son del tipo de discriminaciones prohibidas.

La jurisprudencia internacional ha establecido que si bien es cierto se debe reconocer la importancia de respetar las creencias religiosas y las manifestaciones culturales específicas de cada país y región, estas manifestaciones no pueden ir en contra de los derechos humanos y las libertades fundamentales, por lo que no están permitidos los actos de violencia y discriminación que se cometen contra personas por su orientación sexual o identidad de género.

El sistema internacional de protección de los derechos humanos ha establecido un conjunto de derechos y libertades que protegen a las personas LGBTIQ+ de la violencia y discriminación, procurando su seguridad e integridad física y psicosocial. Ente estos están: a) *Derecho a la vida sin importar la orientación sexual*; b) *Derecho a la igualdad y no discriminación sin importar la orientación sexual*; c) *Derecho a la protección contra las detenciones arbitrarias sin importar su orientación sexual*; d) *Derecho a que la intimidad sea protegida sin importar su orientación sexual*; e) *Derecho a la protección contra las torturas y los tratos inhumanos y degradantes sin importar la orientación sexual*; e) *Derecho a la libertad de expresión, asociación y reunión de forma no discriminatoria sin importar la orientación sexual*.

Con esto, se puede afirmar que, pese a que en algunas regiones y países persiste el discurso y la ideología anti homosexual, en la agenda de los organismos internacionales ha entrado con fuerza el tema del respeto a los derechos de los homosexuales y la lucha contra la discriminación por razón de orientación de género. Se va afianzando la idea de que la cultura, la religión y las costumbres no son razones de peso para sustentar la negación de derechos a las personas por causa de su orientación sexual.

## **Metodología**

Utilizando un el método deductivo y analítico documental, en un primer momento, se hizo un análisis exhaustivo de las convenciones, tratados y jurisprudencia internacional referente al principio de igualdad y la prohibición general de la discriminación basadas en raza, sexo, nacionalidad, religión u origen, para luego examinar las normas internacionales específicas de protección de las personas contra la desigualdad y la discriminación a causa de su orientación sexual o identidad de género. Esto nos dio paso para contrastar la situación de desigualdad y discriminación de las personas por causa de su orientación sexual e identidad de género en la República Dominicana, utilizando el análisis de la normativa nacional e internacional que obligaban al Estado dominicano en esta materia, para luego

utilizar los datos existentes para evidenciar casos de violaciones de las obligaciones internacionales y nacionales de protección de las personas LGBTIQ+.

## Resultados

La normativa jurídica de República Dominicana consagra el bloque de Constitucionalidad, el cual permite las interpretaciones de jurisprudencias y el reconocimiento de los acuerdos, convenios y pactos internacionales, por lo que a la hora de hablar de los derechos de las personas LGBTIQ debemos ver las normativas internacionales y las nacionales. En este sentido, el bloque de constitucionalidad y los compromisos internacionales asumidos por la República Dominicana le obligan a prohibir todo tipo de discriminación basada en la orientación sexual o la identidad de género de una persona, además de dar protección a las personas LGBTIQ de cualquier manifestación de violencia.

El Estado dominicano es miembro tanto de la Organización de las Naciones Unidas como de la Organización de los Estados Americanos y, ambas asumieron posturas contra la discriminación y violencia por la orientación sexual o identidad de género de las personas. En especial, la OEA asumió en 2008 la postura de que sus Miembros deben, entre otras cosas, emprender políticas públicas que eliminen la discriminación y la violencia basadas en la orientación sexual e identidad de género; a condenar pública y explícitamente la violencia basada en orientación sexual e identidad de género; y a “fortalecer las instituciones nacionales con un enfoque de prevención e investigación de estos actos y violaciones, para asegurar la debida protección judicial a las víctimas y que los perpetradores sean llevados a la Justicia” (Derechos Humanos, Orientación Sexual, y Expresión e Identidad de Género, 2014).

La República Dominicana ratificó en el 1978 la Convención Americana de Derechos Humanos (CADH), la cual establecen obligaciones al Estado para proteger los derechos fundamentales, incluidos el derecho a la vida, la no discriminación, libertad de trato cruel, inhumano y degradante, y la seguridad de la persona. La CADH específicamente protege contra la discriminación, y la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) establece claramente que orientación sexual e identidad de género son categorías protegidas en la Convención. Como señaló la Corte IDH, el hecho de que dentro de un país no exista un consenso respeto pleno por los derechos de ciertos grupos o personas que se distinguen por su orientación sexual, su identidad de género o su expresión de género, reales o percibidas, no puede ser considerado como un argumento válido para negarles o restringirles sus derechos humanos o para perpetuar y reproducir la discriminación histórica y estructural que estos grupos o personas han sufrido (Atala Riffo y niñas Vs. Chile, 2012).

En República Dominicana, cualquier persona por ser homosexual o porque se presuma que lo sea queda expuesta de manera fehaciente a sufrir violencia familiar, comunitaria o institucional, sea esta esporádica o constante. Pese a esto, conseguir datos y estadísticas confiables sobre el tema es difícil pues, tanto en la República Dominicana como en otros países, el Estado cuenta con pocos mecanismos para vigilar, registrar y denunciar los incidentes homofóbicos. De igual modo, muchas de las estadísticas distan de la realidad, ya sea porque las víctimas no denuncian los ataques por desconfianza de las autoridades, o porque temen identificarse como homosexuales por las posibles consecuencias que pudieran devenir. Además, el hecho de que no se cuente con una legislación clara y que existan lagunas de protección hacen que haya menos denuncias. Aunque la República Dominicana no penaliza las relaciones homosexuales consentidas entre adultos, no existen normas especiales de protección contra la discriminación que reciben, además de que sí existe un trato desigual ante la ley. La falta de leyes especiales de protección posibilita el surgimiento de delitos motivados por el odio, abusos policiales y demás cuerpos de seguridad del Estado, violencia homofóbica familiar y comunitaria, trato desfavorable a nivel laboral, educativo o sanitario.

Según los datos, casi 9 de cada 10 (88.7%) dominicanos y dominicanas pertenecientes a la comunidad LGBTIQ no denunció la violencia que sufrió. La razón esencial para no realizar las denuncias fue porque perciben que las autoridades no harán nada (31.2%), porque les da vergüenza (26.1%) o por considerar el hecho insignificante (23.7%). Lo más llamativo es que el 13.1% dijo sentir que fueron culpables de haber sufrido violencia o ser víctimas de discriminación. (PNUD, 2021. pág. 14). El 42.1 % de las personas LGBTIQ+ que participaron en el estudio dijeron que habían sido víctimas de algún tipo de discriminación o que habían sufrido violencia en los últimos 12 meses. Esto significa una incidencia de violencia y discriminación 5.16 veces mayor que la población general (PNUD, 2020. pág. 13).

De los encuestados, el 96.7% presenció o fue víctima directa de alguna forma de violencia o discriminación durante su adolescencia derivada de su orientación sexual. Esto se agrava aún más cuando el 70% dijo haber sufrido algún acto de violencia durante los últimos doce meses. Esta violencia, según el informe, incluyó comentarios ofensivos (77.9%), las agresiones sexuales (48.9%) y agresiones físicas (31.9%). Esta violencia, según el estudio, fue perpetrada por personas y en ambientes cercanos, como compañeros o compañeras de la escuela o universidad, familiares, vecinas o vecinos y colegas del trabajo. De estas, el 15.3% de las agresiones venían de vecinos o vecinas, y casi una de cada 10 (9.9%) dijo que fueron personas de su entorno laboral.

Según CONAVIHSIDA (2012), cerca del 30% de los miembros LGBTIQ en el país han experimentado discriminación laboral; alrededor del 45% ha recibido rechazo en la escuela o la universidad, cerca del 20% lo ha vivido en la familia y sobre el 16% lo enfrenta en los servicios de salud, han experimentado violencia sexual por su orientación sexual y/o expresión de género diversa. La violencia también se muestra en el acoso constante. La falta de protección específica contra la violencia y discriminación hace especialmente vulnerables a las mujeres trans. Una encuesta de 90 trabajadoras sexuales trans en Santo Domingo y Santiago reveló que 33% habían sido víctimas de maltrato (USAID, 2013).

Esto se traduce en que más de 8 de cada 10 personas LGBTIQ sienta que debe restringir sus acciones, sus gustos y preferencias, dejar de frecuentar espacios públicos o eventos, abandonar su trabajo o centro de estudios por esta discriminación o por el riesgo de posibles actos de violencia. Así, el 73% señaló que sufrió consecuencias directas en su vida, más que nada emocionales. 57.9% dijo haberse deprimido, mientras otro 32.7% consideró quitarse la vida y 17.8% de hecho trató de quitarse la vida. a auto exclusión y auto marginación como consecuencia del rechazo y la violencia sistemática e institucionalizada se refleja en la participación política efectiva. Mientras cerca de la mitad de los miembros de la Comunidad LGBTIQ dijeron haber participado en movimientos de lucha civil y ciudadana, como es el caso específico de las protestas de la Plaza de la Bandera a raíz de la suspensión de las elecciones municipales en febrero de 2020 (48.6%), el miedo a la estigmatización social ha hecho que sólo el 16.3% participara en marchas por los derechos de la comunidad LGBTIQ (pág. 16). De igual modo, se mostró que poco más de tres de cada cuatro (76.5%) dijo no ser parte de organización alguna, mientras algo menos de uno de cada doce (7.3%) indicó estar afiliada a un club deportivo o cultural y una proporción similar a alguna ONG LGBTIQ.

Es llamativo que, según la encuesta, 3 de cada 4 miembros de la Comunidad LGBTIQ se consideran adeptos de alguna confesión religiosa, y que sólo una de cada diez dice ser ateo (9.0%) y otro (17.1%) se considera agnóstico. Pero lo más interesante es que el (37.3%) se considerara creyentes sin religión. Más de un tercio de las personas LGBTIQ que llenaron la encuesta se identificaron como creyentes sin religión, lo que junto a las experiencias de discriminación reportadas apunta a un distanciamiento de esta población con las iglesias y religiones. 1 48% de las personas LGBTIQ viviendo con VIH encuestadas, indicaron no haber experimentado violencia física, psicológica o verbal, lo que implica que el 52% de las personas restantes sufrieron algún tipo de violencia durante el confinamiento establecido por la pandemia del coronavirus (PNUD, 2020).

En general el 72.1% de las personas que respondieron, no se beneficia de ningún programa social. De las personas LGBTIQ participantes de la encuesta, pocas son proporcionalmente beneficiarias de programas sociales, con excepción de uno de los programas, sin superar el 19% para ningún programa. Por varios años, el del Departamento de Estado de Estados Unidos ha denunciado a través de su informe sobre Derechos Humanos que en República Dominicana el trato hacia las personas LGBT oscila entre “la tolerancia ambivalente y la homofobia arraigada”. En este sentido, los relatores han señalado que las personas LGBTIQ en territorio dominicano “a menudo enfrentan discriminación u hostigamiento, especialmente las personas transgénero, quienes se muestran renuentes a interponer denuncias ante los administradores de justicia por temor a represalia y humillación”.

En 2020, por ejemplo, se analizaron 11 casos de homicidios cometidos contra personas LGBT en la República Dominicana, durante el periodo del 1 julio 2019 al 31 julio 2020, de los cuales el 55% (6) corresponde a hombres gay, 18% (2) a mujeres trans, 18% (2) mujeres lesbianas y 9% (1) hombre bisexual. De estos casos, el 27% se encuentran en proceso de investigación, 9% fueron cerrados por insuficiencia de pruebas, y 64% se encontraban dentro de los procesos judiciales “semi iniciados” debido a los retrasos en las audiencias devenidos por los retrasos en los tribunales como consecuencia de la pandemia de COVID-19.

Entre junio de 2006 y junio de 2017, la organización TRANSSA, documentó un total de treinta y ocho asesinatos de mujeres trans<sup>7</sup>. En estos casos, las víctimas tenían un perfil equiparable o parecido, pues eran trabajadoras sexuales. Llama la atención que sólo 4 de estos crímenes fueron procesados a través del sistema judicial. Regularmente, muchos procesos judiciales no prosperan porque las familias de las víctimas o no interponen denuncias o desisten por vergüenza, por miedo a represalias o desconfianza en la estructura. Y aunque no se llegue al extremo del asesinato, aun así, 36% de trans afirmó haber sufrido violencia en las calles; 21% a manos de su pareja; y 42% a manos de clientes. Además, la encuesta reveló un abuso rampante por parte de la policía: 80% habían sido arrestados o detenidos y 36% habían intercambiado sexo con oficiales de la policía para evitar arrestos. Las lesbianas tienden a ser más afectadas por las violaciones sexuales, sobre todo por el prejuicio de que éstas pueden cambiar su orientación sexual si son abusadas sexualmente por un hombre. De aquí que las violaciones tienen como blanco más recurrente a las mujeres.

El hecho reiterado de haber sido expuesto a la violencia o la discriminación, y de que no se confíe en las autoridades para enfrentar las acciones de una sociedad con altos niveles de discriminación, ha provocado que la mayoría de los homosexuales dominicanos haya sufrido depresión, y que una parte importante haya considerado el suicidio. La represión institucionalizada provoca que muchas personas de la comunidad LGBTIQ+ se cohiban de realizar diversas actividades, sobre todo las que implican una manifestación pública de su orientación sexual. Aunque estos actos de violencia se desarrollen en el ámbito “privado” o por particulares no exime al Estado de su responsabilidad, de hecho, en virtud de las normas internacionales de Derechos Humanos, como hemos visto, se puede pedir al Estado responsabilidad en cuanto estos abusos persisten gracias a la complicidad, aquiescencia o falta de la debida y suficiente diligencia de las autoridades.

Pese a las obligaciones estatales asumidas a través de diversos acuerdos internacionales suscritos, como el de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, y que su Comité haya confirmado que el Pacto "proscribe toda discriminación en el acceso al empleo y en la conservación del mismo por motivos de [...] orientación sexual" (ECOSOC, 2006), y que, según el Comité, "constituye una violación del Pacto toda discriminación en materia de acceso al mercado de trabajo o a los medios y

---

<sup>7</sup> Esta cantidad de asesinatos no incluye a las personas transgénero cuyas muertes no fueron reportadas como trans\* a causa de la asignación errada de género en los informes de la policía, en las noticias y, a veces, por la familia de la víctima.

prestaciones que permiten conseguir trabajo,"<sup>8</sup>en República Dominicana las personas LGBTIQ tienen serios riesgos laborales a causa de su orientación sexual e identidad de género. La ausencia de leyes de protección posibilita que los empleadores pueden despedir o negarse a contratar o promover a personas simplemente porque se crea que son homosexuales o trans. Es posible que se denieguen a las personas lesbianas, gays, bisexuales y trans las prestaciones que les corresponden a los empleados heterosexuales, desde la licencia parental o familiar hasta la participación en los planes de pensiones y de seguro médico. De igual modo, la discriminación puede dar lugar al acoso y la violencia dentro y fuera del lugar de trabajo. Según las encuestas hechas en el país demuestran que el acoso verbal de las personas lesbianas, gays, bisexuales y trans empleadas es habitual.

La no concesión de prestaciones del régimen de pensiones a una pareja de hecho homosexual, cuando esas prestaciones sí se concedían a las parejas heterosexuales *more uxorio*, es una clara muestra de discriminación laboral que persiste en el país. Aunque no existen estudios específicos o datos oficiales que hagan una comparación fehaciente y una relación entre la pobreza y la riqueza entre los dominicanos LGBTIQ, sí aparecen datos sobre la discriminación y las limitaciones que sufren estas personas para acceder al mercado laboral formal. Esto fomentado, en gran medida, a la falta de normas efectivas para que individuos LGBTIQ puedan buscar reparación o compensación (TRANSSA y COTRAVERD, 2014). En otra encuesta de individuos registrados con organizaciones LGBTIQ en Santo Domingo, más del 60% reportó que no tenía empleo sostenido. Las organizaciones LGBTIQ reportaron que, las mujeres transexuales no tienen acceso a empleo formal, los hombres transexuales tienen que buscar trabajos alternos para sobrevivir, las lesbianas no tienen acceso a empleo decente y, en muchos casos, encuentran trabajo en centros de asistencia telefónica al cliente o hacen trabajo sexual. Mientras 6.5 de cada 10 dominicanos de población económicamente activa (PEA) que están desprotegidas Seguro de Vejez, Discapacidad y Supervivencia –, sólo 5 de cada 10 miembros de la comunidad LGBTIQ lo están. Esta falta de protecciones indica una necesidad seria de crear e implementar leyes y políticas que garanticen igual acceso al trabajo para quienes enfrentan discriminación basada en su sexualidad o identidad de género, además de estrategias de cambio cultural para aumentar la inclusión social.

La ley dominicana técnicamente sostiene el derecho a la atención médica sin discriminación basada en etnicidad, edad, religión, estatus social, política, sexo, estatus legal, estatus económico, limitaciones físicas, intelectuales, sensoriales, o cualquier otra razón (Ley general de salud, Ley, 2001). Sin embargo, existen numerosas denuncias hechas por organizaciones locales de que una gran parte del personal sanitario da un trato discriminatorio o sesgado a los individuos LGBTIQ, ya sea por prejuicios personales o por simple desconocimiento sobre las necesidades de salud de la gente LGBTIQ. En la República Dominicana, los planes nacionales de salud y las políticas sanitarias no reflejen las necesidades específicas de las personas homosexuales. Entre las preocupaciones de los posibles pacientes cabe mencionar la vulneración de la confidencialidad, el aumento del estigma y las represalias violentas. Existe una brecha muy alta en el acceso al aseguramiento de salud entre los miembros de la comunidad LGBTIQ, sobre todo afectando a las mujeres trans, pues 4 de cada 10 está totalmente desprovistas del Seguro Familiar de Salud. De igual modo 3.7 personas de cada 10 que llenó la encuesta dijo haber recibido alguna forma de discriminación o tenido alguna experiencia negativa en centros de salud. El estudio muestra las respuestas que se dieron respecto al sistema de salud en el siguiente orden:

- Ocultar al personal de salud su identidad de género, orientación sexual o el ser intersexual (20.5%).
- Dificultad para buscar o encontrar profesionales de la salud que respeten a la población LGBTIQ+(9.1%).

- Curiosidad inapropiada (8.0%).
- Recibir un trato desigual por el personal médico (5.2%).
- Tener que cambiar de médico de cabecera y especialistas por su reacción negativa (4.6%).
- Necesidades específicas ignoradas (no tomadas en cuenta) (3.7%).
- Renunciar al tratamiento por temor a la discriminación o reacciones intolerantes (3.6%).
- Dificultad para acceder a la atención sanitaria (3.3%).
- El personal de salud minimiza el padecimiento (3.0%). (pág. 15)

El Ministerio de Salud Pública no cuenta con protocolos especiales para satisfacer las necesidades de los homosexuales, lo que se traduce en que 4 de cada 10 personas reportaron tratos negativos o discriminatorios al recibir servicios de salud. El no reconocimiento legal de las parejas homosexuales también tiene implicaciones en la salud, pues impide que núcleo familiar pueda disfrutar de la protección extendida a la familia, cuando una persona entre sus integrantes accede al empleo formal. La utilización de la denominada terapia "reparadora" para "curar" a las personas de su atracción homosexual, por carecer de rigor científico, ser potencialmente perjudicial y contribuir al estigma, además de haber sido catalogadas como crueles, inhumanas y degradantes. En sus observaciones finales de los informes periódicos combinados números seis y siete de RD, el Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés) notó que la discriminación contra las lesbianas impedía su acceso a servicios de salud sexual y reproductiva. Además, el acoso y la burla que los individuos trans\* enfrentan cuando visitan hospitales públicos también disuaden a muchos de buscar atención médica, lo cual aumenta los riesgos para su salud.

Se ha comprobado que algunas autoridades educativas y escuelas discriminan a los alumnos por su orientación sexual o expresión de género, lo cual tiene como consecuencia en ocasiones la denegación de su ingreso o su expulsión. Esto se suma al hecho de que las personas homosexuales jóvenes suelen ser víctimas de la violencia y el hostigamiento, incluido el acoso escolar, de sus compañeros y profesores desde edades muy tempranas. Los centros educativos se posicionan como espacios donde se producen experiencias tempranas de discriminación y violencia. Esta discriminación, el acoso y el miedo justificado a posibles ataques violentos ha provocado que a pesar de que las personas LGBTIQ que llenaron la citada encuesta posean un mayor grado educativo que la población general, registren mayores limitaciones para acceder al mercado laboral en condiciones dignas y mantener una vida larga y saludable. El 28% afirmó que ha sido víctima de algún tipo de violencia en su centro educativo, mientras casi una de cada cuatro personas (24%) dijo haberlo sido por algún adolescente o grupo de adolescentes.

A pesar de la alta tasa de incidencia de acciones violentas y discriminatorias contra niños y adolescentes motivadas por su orientación sexual, no existen pronunciamientos explícitos por parte del MINERD en defensa de los derechos de la comunidad LGBTIQ. Los cambios curriculares tampoco han agregado temas explícitos en apoyo de la diversidad, y en los que se aborde de manera clara los derechos de los homosexuales, antes bien se puede percibir la presencia de expresiones negativas contra estas personas. No a parecen programas educativos tendentes a la sensibilización sobre el tema y que fomente la equidad. 1 de cada 24 personas dijo que fue expulsada alguna vez de un centro educativo por su orientación sexual. La ley dominicana sostiene el derecho a la educación "sin discriminación alguna basada en raza, sexo, religión, posición económica o social, o cualquier otra naturaleza" (Ley orgánica de educación de la República Dominicana, 1997). Existen múltiples obstáculos para el acceso a la educación, incluyendo el acoso y el rechazo, lo cual resulta en altas tasas de deserción escolar, especialmente entre las mujeres trans<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Human Rights Brief (17 octubre 2015). Human rights situation of LGBTI persons in the Dominican Republic. En línea: <http://hrbrief.org/hearings/human-rights-situation-of-lgbt-persons-in-the-dominican-republic/>

No se puede alcanzar el objetivo específico 4 de los ODS que versa sobre el Acceso a la Educación, con una visión integral de inclusión, reducción de las desigualdades y especial atención a los problemas que enfrentan las juventudes, si es evidente que los estudiantes siguen sufriendo discriminación y violencia a causa de su orientación sexual. La lucha contra este tipo de prejuicios e intimidación requiere esfuerzos concertados de las autoridades escolares y educativas y la integración de los principios de no discriminación y diversidad en los planes de estudios y el lenguaje utilizados en las escuelas. Los medios de comunicación también tienen un papel que desempeñar eliminando los estereotipos negativos sobre las personas lesbianas, gays, bisexuales y trans, en particular en los programas de televisión populares entre los jóvenes. El CDH ha sostenido que los Estados no tienen la obligación, en virtud del derecho internacional, de permitir el matrimonio homosexual<sup>10</sup>. No obstante, la obligación de proteger a las personas de la discriminación por razón de la orientación sexual comprende que las parejas de hecho homosexuales sean tratadas de la misma manera y tengan derecho a las mismas prestaciones que las parejas heterosexuales *more uxorio*<sup>11</sup>.

La discriminación en el entorno familiar y comunitario se manifiesta de diversas maneras, como son la exclusión del hogar familiar, la desheredación, la prohibición de asistir a la escuela, el ingreso en instituciones psiquiátricas, el matrimonio forzado, la renuncia forzada a los hijos, la imposición de sanciones por las actividades de militancia y los ataques contra la reputación personal que restringe la autonomía en la adopción de decisiones sobre la sexualidad, la reproducción y la vida familiar como el matrimonio forzado, el embarazo forzado y la violación conyugal— algunas de las cuales se utilizan como formas de castigo por la orientación o la conducta sexual supuesta o real.

Ésta también puede sobrepasar los entornos más cercanos y extenderse, ya que también se expresa en la denegación del reconocimiento de relaciones de personas del mismo sexo y del acceso conexo a las prestaciones del Estado y de otro tipo. Así, en algunos países, entre los que se encuentra la República Dominicana, el Estado concede prestaciones a las parejas heterosexuales, hayan contraído o no matrimonio. Sin embargo, se deniegan las mismas prestaciones a las parejas de hecho homosexuales sin que exista ninguna razón justificada que no sea el prejuicio y la discriminación. Otros ejemplos de la discriminación familiar infringida por el Estado podemos verlas en los derechos de pensión, la posibilidad de disponer de los bienes en favor del miembro superviviente de la pareja, la posibilidad de permanecer en una vivienda pública tras el fallecimiento de un miembro de la pareja o la posibilidad de obtener el permiso de residencia en el caso de que uno de los miembros de la pareja sea extranjero.

La falta de reconocimiento oficial de las parejas homosexuales y la ausencia de prohibición legal de la discriminación también pueden dar lugar a que las parejas homosexuales sean discriminadas por entidades del sector privado, como los prestatarios de servicios de atención de la salud y las compañías de seguros. El CDH ha celebrado las medidas para luchar contra la discriminación en este contexto. En sus observaciones finales sobre Irlanda, el Comité instó al Estado parte a que velara por que la legislación propuesta de uniones civiles no fuera "discriminatoria contra las formas no tradicionales de unión, en particular en materia de tributación y prestaciones sociales"<sup>133</sup>. En el estudio, la familia aparece como el espacio en el que ocurren mayores casos de discriminación y violencia contra los homosexuales, incluso más que en los espacios públicos. 1 de cada 5 personas reportó haber recibido maltrato dentro de su familia a causa de su orientación sexual. Estas violaciones no suelen ser recogidas por las estadísticas de criminalidad, porque rara vez son reportadas o denunciadas.

De manera general, el mismo Relator Especial sobre la cuestión de la tortura ha observado que "a los miembros de las minorías sexuales se les somete en una proporción excesiva a torturas y otros

---

<sup>10</sup> *Joslin v. New Zealand* (CCPR/C/75/D/902/1999), 10 IHRR 40 (2003).

<sup>11</sup> *Young v. Australia* (CCPR/C/78/D/941/2000), para. 10.4.

malos tratos porque no responden a lo que socialmente se espera de uno y otro sexo. De hecho, la discriminación por razones de orientación o identidad sexuales puede contribuir muchas veces a deshumanizar a la víctima, lo que con frecuencia es una condición necesaria para que tengan lugar la tortura y los malos tratos"<sup>12</sup>. En los centros penitenciarios dominicanos no existe diferenciación, sometiéndoseles a un tipo de riesgo mayor de recibir discriminación o violencia. Trato especialmente denigrante por parte de la policía y otros agentes penitenciarios. Los exámenes físicos invasivos también son inadecuados y pueden ser considerados como degradantes. El Relator Especial de la ONU sostuvo que este tipo de prácticas es "inútil desde el punto de vista médico" ya que consistente en someter a los hombres sospechosos de homosexualidad a exámenes anales no consentidos para "demostrar" su homosexualidad<sup>64</sup>. Esos exámenes han sido condenados por el Comité contra la Tortura, el Relator Especial sobre la cuestión de la tortura y el Grupo de Trabajo sobre la Detención Arbitraria, que ha sostenido que la práctica contraviene a la prohibición de la tortura y los malos tratos<sup>65</sup><sup>13</sup>

Según el informe, el 44.9% de los miembros de la comunidad LGBTIQ dominicana dijo haber padecido intentos de ser sometidos a tratamientos involuntarios de carácter "psicológico" o intervenciones religiosas con el fin de cambiar su orientación sexual, con todos los daños y secuelas físicas y psicológicas que de estos actos devienen (pág 13). La severidad de estos ataques se debe, esencialmente, a que las víctimas se consideran una amenaza para el orden social, ya sea porque las mujeres dejan de cumplir los roles que le son asignados, o porque los hombres parecen renunciar a los privilegios masculinos al adoptar roles femeninos. La peor parte la llevan los transexuales, pues son los que ponen en duda los parámetros tradicionales del género. Según el informe, el 44.9% de los miembros de la comunidad LGBTIQ dominicana dijo haber sido víctima de una detención, interrogatorio o agresiones injustificadas por parte de policías o militares. Una de cada 10 personas indicó que la mayor violación a sus derechos y la violencia recibida vino de parte de policías o militares.

La extorción y el acoso policial contra los miembros de la comunidad LGBTIQ es muy marcado. En diciembre de 2015, por ejemplo, el Observatorio de Derechos Humanos para Grupos Vulnerabilizados en RD había registrado por lo menos 40 casos de discriminación, arresto arbitrario y violencia, específicamente contra gente gay, y trabajadoras sexuales transgénero. (TRANNSA, 2015). No existen registros o cifras oficiales, sobre todo porque la mayor parte de los miembros de la comunidad LGBTIQ no reportan incidentes de violencia y discriminación de parte de las fuerzas del Estado, ya sea porque tienen miedo de ser expuestos a más abuso o porque siente que existe una complicidad e impunidad latente alrededor de los perpetradores.

Incluso los casos reportados, son rara vez investigados a profundidad o investigados apropiadamente, y los casos de sanciones administrativas o penales son más que escasas. Según un informe presentado por la sociedad civil dominicana ante el CDH de la ONU, "las leyes dominicanas no proveen castigo por crímenes de odio basados en la orientación sexual o identidad de género. Por el contrario, las políticas públicas parecen beneficiar sectores particulares y medios de comunicación [...] para instigar odio y discriminación contra esta población". (Olivo-Peña, 2012). Diversos órganos del sistema de las Naciones Unidas han abordado las restricciones de los derechos de las personas que se dedican a la promoción de la sexualidad y las cuestiones de género. Estas restricciones van desde la revocación o negación de inscripción de ONG's que luchas por los derechos de la comunidad

---

<sup>12</sup> A/56/156, para. 19. See also E/CN.4/2001/66/Add.2, para. 199, E/CN.4/2002/76, annex III, p. 11, and E/CN.4/2005/62/Add.1, paras. 1019 and 1161.

<sup>13</sup> See A/HRC/16/47/Add.1, opinion No. 25/2009 (Egypt), para. 29. <sup>65</sup> See the concluding observations of the Committee against Torture on Egypt (CAT/C/CR/29/4), paras. 5 (e) and 6 (k). See also A/56/156, para. 24; A/HRC/4/33/Add.1, para. 317; A/HRC/10/44/Add.4, para. 61; A/HRC/16/52/Add.1, para. 131; and A/HRC/16/47/Add.1, opinion no. 25/2009 (Egypt), paras. 24, 28-29.

LGBTIQ, hasta la prohibición tajante de cualquier tipo de material publicitario o educativo sobre el tema.

De manera específica, los defensores y promotores de las personas homosexuales y de sus derechos han sido víctimas de violencia y acoso cuando han convocado reuniones o actos culturales o han participado en "manifestaciones por la igualdad" de las personas de la comunidad LGBTIQ. Es frecuente que el Estado niegue la protección policial o los permisos para la celebración de actos reivindicativos de la Comunidad LGBTIQ, casi siempre utilizando el con el pretexto de que constituyen una amenaza contra la moral o la seguridad pública, lo cual beneficia a los detractores y no a los defensores de esos derechos. A pesar de que el estudio mostró que los miembros de la comunidad LGBTIQ+ han tenido una mayor participación electoral respecto a la población general, y que este colectivo ha sido especialmente activo en las luchas sociales de los últimos años, no existen organizaciones políticas que representen de manera efectiva a los homosexuales, no existe una línea partidaria para defender sus derechos y libertades.

Una encuesta realizada en el 2014 mostró que en ese momento el 72% de la población dominicana se oponía al matrimonio entre personas del mismo sexo, y 83% decía que la homosexualidad es inmoral. Esta opinión negativa extendida va muy relacionada a preceptos y creencias religiosas y a la condena reiterada de parte de las jerarquías eclesiásticas. A esto se unen las posiciones radicales y homófonas que mantienen líderes políticos de relevancia, lo que se traduce en serias limitaciones a la libre expresión de las ideas y de la misma identidad de las personas LGBTIQ sin miedo de persecución, represalias o violencia (Pew Research Center , 2014). Y es persiste una fuerte influencia de los líderes religiosos de la Iglesia Católica y la Iglesia Evangélica en la promulgación y difusión de "valores" en relación con los derechos sexuales y reproductivos, incluyendo la educación sexual y el acceso a los métodos anticonceptivos y el aborto. Se han documentado múltiples pronunciamientos públicos de parte de líderes religiosos con condenas explícitas, como fue la famosa carta abierta emitida por las iglesias católicas y evangélicas donde pedían la prohibición de entrada del embajador norteamericano J. Bruster a instituciones educativas a causa de su orientación sexual.

## **Conclusiones**

Para asegurar el derecho a la Igualdad y el principio de no discriminación, el derecho internacional ha establecido unos métodos estructurales que les protegen, que regulan la intensidad discriminatoria de los mismos, fijan límites entre distinciones justificadas e injustificadas; y establecen la coherencia entre las medidas especiales de protección y la no discriminación. Estos métodos estructurales son los que nos permiten dar un carácter objetivo a las diferenciaciones, procurando que no sean arbitrarias, que no violen el principio de no discriminación, asegurando así la igualdad de todos los seres humanos, especialmente a grupos vulnerables y vulnerabilizados, como son los miembros de la comunidad LGBTIQ.

Por esta razón, en las últimas 3 décadas, la comunidad internacional ha ido tomando conciencia sobre la situación de discriminación y violencia que sufren las personas LGBTIQ a causa de su orientación sexual e identidad de género, por lo que se han asumido distintas directrices y principios de derecho internacional para enfrentar esta situación. Sin embargo, aunque en principio para proteger efectivamente a personas LGBTIQ de la violencia y la discriminación no se requiere el establecimiento de nuevos derechos y nuevas normas internacionales de derechos humanos, pues ya existen obligaciones legales sobre la base de la Declaración Universal de Derechos Humanos y posteriores tratados internacionales en la misma materia que impelen a los Estados a proteger los derechos de las personas sin importar su orientación sexual o identidad de género. El hecho de que existe una discriminación efectiva, y que existen motivos para temer por la vida, seguridad e integridad

física de las personas LGBTIQ, la comunidad internacional ha configurado un corpus normativo que busca proteger y promover los derechos y libertades de este colectivo.

En esta línea, múltiples Consejos y Comités sobre tratados y convenciones de derechos humanos han establecido a través de sus declaraciones y jurisprudencia que la orientación sexual e identidad de género son del tipo de discriminaciones prohibidas. De manera específica, la jurisprudencia internacional ha establecido que si bien es cierto se debe reconocer la importancia de respetar las creencias religiosas y las manifestaciones culturales específicas de cada país y región, estas manifestaciones no pueden ir en contra de los derechos humanos y las libertades fundamentales, por lo que no están permitidos los actos de violencia y discriminación que se cometen contra personas por su orientación sexual o identidad de género.

De manera más específica aún, el sistema internacional de protección de los derechos humanos ha enumerado un conjunto de derechos y libertades que protegen a las personas LGBTIQ de la violencia y discriminación, procurando su seguridad e integridad física y psicoafectiva. Entre estos están: a) Derecho a la vida sin importar la orientación sexual; b) Derecho a la Igualdad y no discriminación sin importar la orientación sexual; c) Derecho a la protección contra las detenciones arbitrarias sin importar su orientación sexual; Derecho a que la intimidad sea protegida sin importar su orientación sexual; Derecho a la protección contra las torturas y los tratos inhumanos y degradantes sin importar la orientación sexual; f) Derecho a la libertad de expresión, asociación y reunión de forma no discriminatoria sin importar la orientación sexual. Esto se ha reforzado especialmente en América y Europa, donde existe una abundante jurisprudencia que defiende los derechos y libertades de las personas LGBTIQ, a la vez que prohíbe explícitamente todo acto de violencia y discriminación contra este colectivo, basadas en su orientación sexual e identidad de género. Igualmente, esta jurisprudencia americana y europea, ha establecido que los Estados que se adhieren a los tratados internacionales de derechos humanos, se obligan a respetar, proteger y hacer efectivos unos derechos de lesbianas, gays, bisexuales, trans, intersexuales y queer desde dos perspectivas: la abstención de interferir o coartar el disfrute de sus derechos humanos, y la obligación de adoptar medidas positivas que los defiendan y promuevan.

En cuanto a la República Dominicana, aunque la despenalización de la homosexualidad tiene una larga data, y que el Estado haya firmado y ratificado la mayor parte de los tratados internacionales sobre defensa y promoción de los derechos humanos, todavía persiste dentro de su territorio un alto índice de discriminación hacia las personas no heterosexuales, evitándose tanto la igualdad ante la ley como la igualdad en la ley.

No se puede pasar por alto que sí se ha avanzado en muchos aspectos de los derechos y libertades de las personas LGBTIQ y que, si se compara la realidad dominicana con la de otros países o regiones, se puede reconocer un índice menor de actos violentos y una cierta disminución de la discriminación. Pero el hecho de que persistan diferenciaciones arbitrarias en los derechos legales, civiles y humanos, obligan al Estado a implementar programas y medidas para enfrentar esta desigualdad, sobre todo si desea cumplir con los compromisos internacionales que ha asumido. Así, la persistencia de la violencia y acciones contra el derecho a la vida de personas por su orientación sexual; la discriminación contra las personas a causa de su orientación sexual, las torturas y otros tratos crueles inhumanos y degradantes, las detenciones arbitrarias y restricciones de la libertad de expresión, asociación y reunión significa un incumplimiento flagrante del derecho y la jurisprudencia internacional, más aún, cuando no se aplican medidas especiales de protección para subsanar esta realidad.

Es por esto que se hace necesaria la implementación de políticas claras que inicien un proceso multisectorial que permita el respeto y fomento de los derechos y libertades de las personas en territorio dominicano, sin atender su orientación sexual e identidad de género.

La situación en la que viven actualmente los miembros de la comunidad LGBTIQ en la República Dominicana dificulta que se puedan implementar plenamente los ODS y alcanzar los objetivos de la Agenda 2030, que significaría alcanzar un desarrollo sostenible sin dejar a nadie atrás. Es necesario diseñar e implementar políticas públicas dirigidas de manera específica a los no heterosexuales, y evaluar la necesidad de los cambios de las políticas y leyes ya existentes.

## **Recomendaciones**

“Para avanzar de manera sostenida hacia la construcción de una sociedad más justa e incluyente, se requiere la implementación de mecanismos para la desconstrucción de los imaginarios sociales que sustentan esas ideas que subordinan y menosprecian a las personas por no ajustarse a los estándares patriarcales de la heteronormatividad; campañas que celebren la diversidad que caracteriza a la humanidad y que estén presentes en todos los ámbitos de la vida nacional, en las escuelas, colegios, institutos y universidades; los espacios deportivos, recreativos, culturales y de entretenimiento; las empresas, industrias, comercios, instituciones públicas y sin fines de lucro y cualquier otro espacio de trabajo; las organizaciones políticas, sociales, de base comunitaria, así como las basadas en la fe; medios de comunicación masiva, redes sociales o cualquier otro espacio” (PNUD, 2020).

Esta cita resume en gran parte lo que pensamos sobre las posibles consideraciones finales de este trabajo. Así, por último, y a partir de las conclusiones presentadas, apreciamos oportuno plantear una serie de recomendaciones a distintos actores, con el fin de que se consiga avanzar hacia una sociedad dominicana inclusiva en la que la universalidad de los derechos humanos deje de ser una utopía.

### **A la comunidad internacional:**

Se deben aumentar los esfuerzos para elaborar tratados vinculantes que muestren, por un lado, el compromiso de la comunidad internacional con la protección de este colectivo, y que, por otro sienten las bases de una práctica que pueda cristalizar y convertirse en consuetudinaria. Ya existen iniciativas, algunas de las cuales han sido apoyadas por el Estado dominicano, pero ninguna vinculante. Además, se pueden apoyar desde fondos internacionales estudios estadísticos que permitan conocer la realidad de los miembros de la comunidad LGBTIQ en República Dominicana, su nivel de ejercicios de derechos humanos, el respeto a sus libertades, etc. para mejorar el diseño de políticas públicas y enfocar la lucha reivindicativa.

También se debe recordar a los Estados la necesidad de la elaboren estadísticas sobre homicidios, incluido los crímenes por odio, como un medio efectivo en la creación de políticas públicas que eviten la violencia y prevengan las terribles consecuencias de la discriminación por orientación sexual e identidad de género.

### **Al Congreso Nacional:**

Se recomienda al Congreso Nacional dominicano hacer uso de sus facultades para aprobar la *Ley de Igualdad y no Discriminación* y tipificar dentro del Código Penal la discriminación, la violencia sexual, los discursos de odio, los delitos de crimen y la tortura motivada por la orientación sexual e identidad de género, la cual, si bien no se dirige de manera exclusiva a los miembros de la comunidad

LGBTIQ, sí tendría a este colectivo como uno de los principales beneficiados. Evidentemente, a la hora de la aprobación de estas leyes, se debe tener en cuenta las observaciones hechas por los grupos y organizaciones LGTBIQ, y siguiendo la línea de los avances en la materia que ha tenido la comunidad internacional en los últimos años. De igual modo, se sugiere que se establezca como política transversal la consulta y fomento de la participación activa de la comunidad LGBTIQ en las discusiones y elaboración de las legislaciones y las políticas que afecten sus derechos y libertades. El cenit del compromiso legislativo con este colectivo, se vería reflejado en la creación de las leyes necesarias dentro del Código Civil para reconocer las uniones matrimoniales de hecho entre personas del mismo sexo, permitiéndose así el acceso igualitario a los derechos fundamentales, algunos de los cuales dependen directamente del reconocimiento del núcleo familiar, como es el caso del Seguro Familiar de Salud, el Seguro de Vejez, Discapacidad y Sobrevivencia, ciertos programas de protección social, entre otros servicios.

### **Al Poder Judicial y la Procuraduría General de la República:**

Corresponde a los órganos estatales vinculados a la aplicación de las leyes y al sistema de administración de justicia adoptar todas las medidas pertinentes que garanticen el estándar más alto de diligencia y esfuerzos posibles para prevenir, investigar, sancionar y reparar las acciones discriminatorias y los actos violentos en contra las personas LGBTIQ, o aquellas percibidas como tales, cumpliendo estas obligaciones de la manera más rápida e imparcial posibles. Así, el Ministerio Público debe aumentar el número de espacios que den asesoría legal y acompañamiento a las personas abusadas, vulnerabilizadas o discriminadas para que puedan emprender procesos legales efectivos. También el Ministerio Público, a través de la Escuela de la Magistratura, debe crear programas de capacitaciones para que los actores del sistema judicial sepan abordar los procesos y derechos de las personas LGBTIQ de una manera más adecuada. En cuanto a la *Defensoría del Pueblo*, sería muy oportuno el establecimiento de una dependencia o departamento especializado que se encargase de dar seguimiento a situaciones de violencia y discriminación que sufrieran los miembros de la comunidad LGBTIQ de parte de autoridades públicas. Además, se deben crear mecanismos que permitan la denuncia de aquellos funcionarios del Estado que denieguen o dilaten un servicio público, en cualquiera de las instancias estatales.

Por último, sería recomendable vincular a la Defensoría del Pueblo y a Asuntos Internos de la Policía Nacional de la Fiscalía en la creación e impulso de los programas necesarios para prevenir el abuso policial en contra de este colectivo y atender a las personas que ya han sido víctimas.

### **Al Poder Ejecutivo:**

Lo primero es que se debe promover desde las distintas instancias del Poder Ejecutivo la aplicación de los compromisos internacionales en esta materia, además de establecer la no discriminación como una política transversal, que se concrete en todas las leyes, programas, planes y estrategias del Estado-gobierno dominicano. En esta línea, ya que el Poder Ejecutivo trabaja en un anteproyecto de ley con el que se pretende crear un sistema nacional, integral e integrado para la promoción de una vida libre de violencia, la prevención y sanción de las violencias de género, intrafamiliar y contra las mujeres y la protección de las personas sobrevivientes de estas, sostenemos que sería acertado a aprovechar esta oportunidad e incluir a las personas de la comunidad LGBTIQ como destinatarios de la protección especial. Además, el Ejecutivo dominicano cuenta con los medios y los mecanismos para facilitar la firma y ratificación de la *Convención Interamericana contra toda Forma de Discriminación e Intolerancia* adoptada por la Asamblea General de la OEA el 5 de junio de 2013.

### **A los Ministerios de Trabajo y de la Juventud:**

Como bien sabemos, si queremos cambiar la realidad de las personas, un elemento esencial es disminuir su vulnerabilidad económica, y para ello, se deben superar los estigmas y estereotipos en el acceso a los espacios de trabajo y producción de riquezas. Por eso, vemos necesaria la implementación de programas específicos que tengan como objetivo fomentar y facilitar el acceso al empleo formal y digno a personas LGBTIQ, teniendo en cuenta la equidad y favoreciendo el respeto a los derechos. A esto se debe sumar el desarrollo de protecciones específicas dentro del Código de Trabajo dominicano contra la discriminación basada en la orientación sexual e identidad de género de las personas. El Ministerio de Trabajo puede realizar una gran labor en el fortalecimiento y promoción de políticas de inclusión dentro de las Empresas del Estado y privadas. Un cambio significativo también se lograría si se establece un “sello de no discriminación” con el cual certifique que la tal empresa cumple los protocolos en este sentido. El Ministerio de la Juventud puede promover la creación de una cuota para personas LGBTIQ en el programa mi primer empleo, y emprender programa de integración que ataquen los prejuicios que excluyen sistemáticamente a las personas no heterosexuales del sistema.

### **Al Ministerio de Educación:**

Corresponde al Ministerio de Educación e instituciones relacionadas impulsar programas que enfrenten la realidad de acoso y discriminación que sufren los estudiantes por su orientación sexual e identidad de género. Se deben implementar programas educativos con un enfoque de identidad de género diversa que permeé no sólo a los niveles primarios, intermedios y superiores de enseñanza, sino que incluso contemplen al personal administrativo que ocupen puestos relevantes, como son los oficiales carcelarios y de seguridad, el personal de justicias, etc.

### **A los Gobiernos locales y grupos comunitarios:**

Los gobiernos locales, las juntas de vecinos y las organizaciones comunitarias pueden emprender proyectos y acciones de sensibilización sobre los derechos y libertades fundamentales de los miembros de la comunidad LGBTIQ. Estas acciones, al ser del nivel más cercano a las comunidades y familias, pueden ser más contundentes a la hora de crear conciencia y para garantizar a las personas LGBTIQ el desarrollo de su personalidad sin ser víctimas de violencia o discriminación. Además, desde estos espacios se puede propiciar la revisión de las políticas públicas de seguridad ciudadana, de salud, vivienda, educación y empleo con el fin de que todos y todas puedan acceder a ellos sin discriminación basada en la orientación sexual e identidad de género.

### **A los Partidos y movimientos políticos:**

Los partidos y movimientos políticos dentro del territorio nacional pueden aumentar los esfuerzos para integrar un mayor número de miembros LGBTIQ dentro de sus organizaciones, estableciendo mecanismos y campañas contra la discriminación y vetando los discursos de odio y otras expresiones públicas de rechazo que puedan contribuir a la precarización de la condición humana de estas personas. De igual modo, es recomendable que se dé oportunidad a los no heterosexuales de participar en los programas de gobierno y políticas públicas que promueven. Unido a esto, se debe propiciar la presencia de los representantes de la comunidad LGBTIQ organizada en los espacios de discusión y toma de discusiones, como es el Consejo Económico y Social (CES).

## **A los Miembros de la Comunidad LGBTIQ:**

Los miembros de la comunidad LGBTIQ deben unirse a otros actores relevantes de la sociedad civil y a instituciones académicas e investigativas con el fin de aumentar la observación y los análisis sobre la realidad que viven, además de constituirse en agentes de presión que impulsen políticas públicas de protección contra la discriminación y las acciones violentas. Falta que los individuos y las organizaciones LGBTIQ aumenten su incidencia política y se muestren como agentes activos tanto dentro de los partidos políticos, como votantes potenciales con luchas reivindicativas específicas. Además, se deben exigir y apoyar representantes adecuados a sus intereses. Corresponde a los líderes de la comunidad LGBTIQ el impulso de campañas de sensibilización sobre la importancia de la militancia política y de la incidencia en las esferas de poder. De igual modo, se debe promover la sinergia en el impulso de planes de prevención y defensa para reducir los crímenes de odios o por prejuicios. Es propicio fortalecer las ONGS y las organizaciones que promuevan la capacitación en materia de seguridad, autoprotección y acceso a la justicia a poblaciones LGBTI de alto riesgo.

## **Al Ministerio de Salud Pública:**

Lo primero es incluir a las llamadas “terapias de conversión” entre aquellas actividades prohibidas. Además, se debe promover el entrenamiento y la capacitación del personal médico en el tratamiento de los miembros de la Comunidad LGBTIQ, y fortalecer las áreas especializadas que atiendan específicamente las necesidades de estas personas. Corresponde al Ministerio de Salud Pública fortalecer el sistema de asistencia e intervención para la prevención del suicidio en personas LGBTIQ, además de aumentar las investigaciones sobre la relación que existe entre la orientación sexual y los suicidios en la República Dominicana. De manera particular, los gremios de psicología y psiquiatría pueden hacer un gran aporte al generar material de estudios y publicaciones en contra de la patologización de las personas LGBTIQ por su orientación sexual e identidad de género. Dentro de los mismos gremios médicos, se deben establecer políticas de prevención y sanción contra sus miembros que perpetren acciones discriminatorias contra los LGBTIQ. De este Ministerio también depende la creación de materiales educativos para que las personas victimizadas puedan acudir a buscar ayuda psicológica y denunciar actos de violencia.

## **A los Medios de comunicación:**

Los medios deben comprometerse a promover imágenes objetivas y equilibradas de las personas LGBTIQ, evitando la estigmatización, la generalización y la difusión de estereotipos dañinos. Estos medios deben tener en cuenta las preocupaciones de las personas LGBTIQ respecto a su seguridad integral y el respeto de sus derechos humanos. Los medios de comunicación tienen la capacidad de diseñar e impulsar programas de educación y sensibilización de la población en general, con el objetivo de modificar las actitudes y creencias (sociales, políticas, tradicionales, culturales y religiosas) que mantienen la discriminación y la violencia contra las personas LGBTIQ. Esto también implica el dar visibilidad y una voz autorizada en los programas y medios de comunicación desde el respeto y la igualdad de condiciones. También sería oportuno el crear un banco de sanciones que permitan castigar de alguna manera a organizaciones y medios que promuevan discursos de odios y discriminación en contra de las personas LGBTIQ, incluyendo a líderes religiosos y políticos.

## A las Autoridades religiosas:

Corresponde a las autoridades religiosas realizar esfuerzos por evitar que las tradiciones y prácticas religiosas sean utilizadas para promover la violencia y los actos de discriminación de personas a causa de su orientación sexual o identidad de género. Se deben establecer puentes de diálogo que impidan perpetuar el supuesto conflicto existente entre derecho a la libertad religiosa y los derechos humanos básicos de las personas LGBTIQ. Muchos discursos religiosos incitan a la violencia y se institucionaliza la discriminación dentro del ámbito religioso. Las expresiones e incitación a la violencia constituyen auténticos discursos de odio, constituyendo manifestaciones que no están protegidas ni por el derecho a la libertad de expresión ni por la libertad de religión o creencia. Esto no quiere negar la reconocida autonomía que poseen las instituciones y comunidades religiosas para mantener opiniones propias y para administrarlas según sus criterios, incluso en los asuntos referentes a la orientación sexual, pero esto no significa que quedan autorizadas a emitir discursos de odio, tanto por las consecuencias personales que de esto se puede prever, como por su incidencia colectiva.

## Referencias

- Altavilla, C., & Lago, H. R. (2023). *Derechos Humanos de personas en situación de vulnerabilidad*. Editorial Brujas.
- ARC International. (17 de marzo de 2010). Dominican Republic. Recuperado el 22 de febrero de 2022, de : <http://arc-international.net/global-advocacy/>
- Aristóteles. (1925). *Ethica Nicomachea*. (W. Ross, Trad.)
- Asiáticos del África Oriental vs. Reino Unido, 4403/70 (Comisión Europea de Derechos Humanos 1973).
- Atala Riffo y niñas Vs. Chile., No. 239. (Corte Interamericana de Derechos Humanos 24 de febrero de 2012).
- Azul Rojas Marín Vs Estado de Perú (Corte Interamericana de Derechos Humanos 12 de marzo de 2020).
- Bayefsky, N. (1991-1992). The Principle of Equality or Non-discrimination in International Human Rights Law. 3.
- Blanco Gracia, L. (6 de mayo de 2021). ¿Cuáles son las leyes trans (o la ausencia de ellas) en África? *Swissinfo.ch*. Obtenido de [https://www.swissinfo.ch/spa/%C3%A1frica-transg%C3%A9nero-an%C3%A1lisis\\_-cu%C3%A1les-son-las-leyes-trans--o-la-ausencia-de-ellas--en-%C3%A1frica-/46595100](https://www.swissinfo.ch/spa/%C3%A1frica-transg%C3%A9nero-an%C3%A1lisis_-cu%C3%A1les-son-las-leyes-trans--o-la-ausencia-de-ellas--en-%C3%A1frica-/46595100)
- Blom vs. Suecia, Comunicación N° 191/1985. A/43/40 (Naciones Unidas, Comité de Derechos Humanos 1988).
- Broeks v. los Países Bajos , CCPR/C/29/D/172/ (Comité de Derechos Humanos de Naciones Unidas 1 de junio de 1984).
- Capotorti, E. (1977). Study on the Rights of Persons Belonging to Ethnic, Religious and Linguistic Minorities . *Subcomisión de Prevención de la Discriminación y Protección de Minorías de la ONU*.
- Capotorti, F. (1979). *Study on the rights of persons belonging to ethnic, religious and linguistic minorities*. Sub-Commission on Prevention of Discrimination and Protection of Minorities.
- Caso Atala Riffo y niñas Vs. Chile. Fondo, Reparaciones y Costas, párr. 92; Cas. Fondo, Reparaciones y Costas, párr. 92; Caso Duque Vs. Colombia. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, párr. 123, y Caso Flor Freire Vs. Ecuador, párr. 124. (Corte CIDH 24 de febrero de 2012).

Caso Schalk y Kopf contra Austria, N° 30141/04 ( Tribunal Europeo de Derechos Humanos 24 de junio de 2010).

Casos de África Suroccidental, Segunda Fase (Corte Internacional de Justicia 13 de julio de 1966).

Casos de África Suroccidental, Segunda Fase (Corte Internacional de Justicia 18 de julio de 1966).

CIDAF-UCM. (2019). El nuevo Código Penal de Angola despenaliza la homosexualidad. *CIDAF-UCM*. Obtenido de <https://cidafucm.es/el-nuevo-codigo-penal-de-angola-despenaliza-la-homosexualidad>

Coalición LGBTTI (CLGBTTI) . (2019). *Informe de la coalición LGBTTI de la República Dominicana*. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Informe+De+La+Coalici%C3%B3n+LGBTTI+%28CLGBTTI%29+De+La+Rep%C3%BAblica+Dominicana.&ie=utf-8&oe=utf-8>

Colectiva Mujer y Salud et al . (2016 ). *Violations of Economic, Social and Cultural Rights of Persons with Diverse Sexual Orientations and Gender Identities in the Dominican Republic*. Geneva.

Comentario General, 4 CCPR/C/21/Rev. I/Add. 1 (Comité de Derechos Humanos 1989).

Comentarios Generales , CCPR/C/21/Rev. I/Add (Naciones Unidas, Comité de Derechos Humanos 21 de noviembre de 1989).

Comité de Derechos Humanos . (1978). *Observación General N°18*.

Comité de Derechos Humanos. (2021). *Observación general N° 29*.

CONAVIHSIDA. (2012). *Tabla GTH7: Violencia, estigma y discriminación según provincia de residencia*. Santo Domingo .

Convención Interamericana sobre la Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores (Asamblea General de la Organización de Estados Americanos 15 de junio de 2015 ).

Convención Internacional Sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial (Naciones Unidas 21 de diciembre de 1965).

Convención relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 14 de diciembre de 1960).

Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (18 de diciembre de 1979).

Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (Naciones Unidas 1979).

Convención sobre los Derechos del Niño, A/Res/44/25 (Asamblea General 20 de noviembre de 1989).

Convenio sobre Igualdad de remuneración, OIT/C100 (Organización Internacional del Trabajo 1951).

Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), 111 (Organización Internacional del Trabajo 25 de junio de 1958).

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2018). *Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos* (Vol. No. 19). San José : Corte IDH.

Declaración y Programa de Acción de Viena (Conferencia Mundial de Derechos Humanos 25 de junio de 1993).

Departamento De Estado de Estados Unidos de América. (2012). *Informe Derechos Humanos que en República Dominicana* . Washington.

Derechos humanos, orientación sexual e identidad de género, A/HRC/RES/27/32, (Asamblea General, Consejo de Derechos Humanos 2 de octubre de 2014).

Derechos Humanos, Orientación Sexual, y Expresión e Identidad de Género, AG/RES. 2863 (XLIV-O/14) (Naciones Unidas, Asamblea General 15 de junio de 2014).

Derechos Humanos, Orientación Sexual, y Expresión e Identidad de Género, AG/RES. 2863 (XLIV-O/14) (OAS 5 de julio de 2014).

- Derksen v. los Países Bajos, CCPR/C/80/D/976/2001 (Comité de Derechos Humanos de las Naciones Unidas 15 de junio de 2004).
- Duque Vs. Colombia (Corte Interamericana de Derechos Humanos 226 de febrero de 2016).
- El derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud, E/C.12/2000/4 (Naciones Unidas, Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales) 12 de mayo de 2000).
- Fallo Salgueiro Da Silva Mouta c. Portugal (Tribunal Europeo de Derechos Humanos 21 de diciembre de 1999).
- Fawcett, J. (1961). *The Application of the European Convention on Human Rights*.
- Flor Freire Vs. Ecuador (Corte Interamericana de Derechos Humanos 31 de agosto de 2016).
- Gimbernat, J. A. (1998). *Los Derechos Humanos: A los cincuenta años de la Declaración de 1948*. Madrid : Sal Terrae.
- Gueye vs. Francia, Comunicación N° 196/1985, A/44/40 (Comité Europeo de Derechos Humanos 1989).
- Guidance Note on Refugee Claims Relating to Sexual Orientation and Gender Identity (UN High Commissioner for Refugees (UNHCR) 21 de noviembre de 2008).
- Henkin, L. (1981). *The International Bill of Rights: The Covenant on Civil and Political Rights*. 252. hrbrief.org. (12 de noviembre de 2021). *Human rights situation of LGBTI persons in the Dominican Republic*. . Obtenido de <http://hrbrief.org/hearings/human-rights-situation-of-lgbt-persons-in-the-dominican-republic/>
- Human Rights Brief. (17 de octubre de 2015). *Human rights situation of LGBTI persons in the Dominican Republic*. Obtenido de <http://hrbrief.org/hearings/human-rights-situation-of-lgbt-persons-in-the-dominican-republic/>
- Identidad de género, e igualdad y no discriminación a parejas del mismo sexo. , OC-24/17. Serie A No. 24 (Corte Interamericana de Derechos Humanos 24 de noviembre de 2017).
- Identidad de género, e igualdad y no discriminación a parejas del mismo sexo., OC-24/17. Serie A No. 24. (Corte Interamericana de Derechos Humanos 24 de noviembre de 2017).
- Inze v. Austria , 8695/79 (Corte Europea de Derechos Humanos 28 de octubre de 1987).
- Joslin v. New Zealand , (CCPR/C/75/D/902/1999), (Naciones Unidas, Comité de Derechos Humanos 17 de julio de 2002).
- Ki-moon, B. (17 de abril de 2013). *El secretario general de la ONU niega que cultura, tradición o religión puedan justificar la discriminación de las personas LGTB*. Obtenido de Dosmanzanas.com: <https://www.dosmanzanas.com/2013/04/el-secretario-general-de-la-onu-niega-que-cultura-tradicion-o-religion-puedan-justificar-la-discriminacion-de-las-personas-lgtb.html>
- La protección contra la violencia y la discriminación por motivos de orientación sexual e identidad de género, , A/HRC/RES/32/2, (Asamblea General, Consejo de Derechos Humanos 15 de julio de 2016).
- La tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos, A/56/156 (Naciones Unidas, Asamblea General. 3 de julio de 2001).
- Legal Consequences for States of the Continued Presence of South Africa in Namibia (South West Africa) (Corte Internacional de Justicia 1970).
- León Muñoz, F. (2014). Derechos humanos y diversidad sexual: Contexto general. En J. C. J. F. Beltrão, *Derechos Humanos de los Grupos Vulnerables* (págs. 339-354). Red de Derechos Humanos y Educación Superior (DHES).
- Ley general de salud, Ley No. 42-01 (Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social 8 de marzo de 2001). Obtenido de <https://www.dol.gov/ilab/submissions/pdf/20100408-10.pdf>
- Ley general de salud, Ley, No. 42-01 (Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social 1 de marzo de 2001).

Ley orgánica de educación de la República Dominicana, LEY 66-97, (Congreso Nacional 9 de abril de 1997). Obtenido de [http://www.educando.edu.do/files/5513/9964/5391/Ley\\_General\\_Educacion\\_66-97.pdf](http://www.educando.edu.do/files/5513/9964/5391/Ley_General_Educacion_66-97.pdf)

Leyes y prácticas discriminatorias y actos de violencia cometidos contra personas por su orientación sexual e identidad de género, A/HRC/19/4 (Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas 17 de noviembre de 2011).

Lingüista Belga, TEDH 1474/62 (Tribunal Europeo de Derechos Humanos 23 de julio de 1968).

Lucas Ramón Mendos, Kellyn Botha, Rafael Carrano Lelis, Enrique López , Ilia Savelev , & Daron Tan. (diciembre de 2020). Homofobia de Estado 2020: Actualización del Panorama Global de la Legislación. *ILGA*.

Mandato del Experto Independiente sobre la protección contra la violencia y la discriminación por motivos de orientación sexual e identidad de género., A/HRC/RES/41/18 (Asamblea General, Consejo de Derechos Humanos, 19 de julio de 2019 19 de julio de 2019).

Mckean, W. (1983). *Equality and Discrimination Under International Law*. Oxford: Editorial Clarendon Press.

Nicolas Toonen c. Australia, Comunicación nº 488/1992 (Comité de Derechos Humanos 31 de marzo de 1994).

Nicolas Toonen c. Australia, nº 488/1992 (Comité de Derechos Humanos de las Naciones Unidas 31 de marzo de 1994).

Observación General Nº 20 (Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales 2 de julio de 2009).

OIT. (1958). *Sobre la Discriminación (Empleo y Ocupación)* °111 . Ginebra.

OIT. (s.f.). *Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación)*. Ginebra .

Olivo-Peña, G. (9 de marzo de 2012). ONG denuncian en ONU que el estado dominicano viola derechos civiles y políticos. *Acento* , págs. <http://acento.com.do/2012/actualidad/13704-ong-denuncian-en-onu-que-el-estado-dominicano-viola-derechos-civiles-y-politicos/>.

ONU. (1965). *Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial* .

ONU. (1966). *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*.

ONU. (1969). *Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer*.

Opinión Consultiva , A/RES/810 (Asamblea General 10 de diciembre de 1948).

Organización de Estados Americanos . (1969). *Convención Americana sobre Derechos Humanos*.

P.B. y J.S. c. Austria, no. 18984/02 (Tribunal Europeo de Derechos Humanos 22 de julio de 2010).

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos , A/RES/ 220 (Asamblea General 16 de diciembre de 1966).

Paradinas, M. (2016). *El fin de la Homofobia: Derecho a ser libres para amar*. Madrid: Los Libros de la Catarata.

Pew Research Center . (13 de noviembre de 2014). Religion in Latin America: Widespread change in a historically Catholic region. *Pew Research Center*. Obtenido de <http://www.pewforum.org/2014/11/13/ chapter-5-social-attitudes/>

PNUD. (2020). *Informe sobre el impacto de la pandemia de Covid-19 en las personas LGBTI en la República Dominicana*. Santo Domingo: Programa de las Naciones Unidas.

PNUD. (2021). *Encuesta Nacional a Personas Lesbianas, Gais, Bisexuales, Trans e Intersexuales*. Santo Domingo : PNUD.

Pohl, Pohl, Mayer y Wallman v. Austria , CCPR/C/81/D/1160/2003 (Comité de Derechos Humanos 2003).

Principios de Yogyakarta (2007 ).

- Principios de Yogyakarta. (2007). *Preámbulo párrafo V*. Recuperado el 21 de 12 de 2021, de [https://www.oas.org/dil/esp/orientacion\\_sexual\\_Principios\\_de\\_Yogyakarta\\_2006.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/orientacion_sexual_Principios_de_Yogyakarta_2006.pdf)
- Ramírez Escobar y otros Vs. Guatemala, Serie C No. 351 (Corte Interamericana de Derechos Humanos 9 de marzo de 2018).
- Rasmussen v. Denmark, No. 8777/79 (European Court of Human Rights 28 de noviembre de 1984). Obtenido de <http://cmiskp.echr.coe.int/tkp197/view.asp?action=html&documentId=695440&portal=h>
- Relativa a la discriminación de las personas homosexuales. , Resolución 756 (Consejo de Europa 1981).
- Relativa a la discriminación hacia las personas homosexuales, Recomendación 934 (Consejo de Europa 1981).
- Resumen ejecutivo*. (2015). Santo Domingo. Obtenido de <http://transsadominicana1.blogspot.com/2015/12/observatorio-de-derechos-humanos-para.htm>
- Rivera-Velázquez, C. (2017). *República Dominicana: Análisis de las condiciones políticas, económicas y sociales del panorama LGTT*. Santo Domingo: Astraea Lesbian Foundation for Justice. Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/astraea.production/app/asset/uploads/2018/01/AstraeaUSAID.DR\\_FinalSpanishVIEW.pdf](https://s3.amazonaws.com/astraea.production/app/asset/uploads/2018/01/AstraeaUSAID.DR_FinalSpanishVIEW.pdf)
- Sohn, L. (1981). The Rights of Minorities. En L. Henkin, *The International Bill of Rights: The Covenant on Civil and Political Rights* (págs. 270–89). New York: Columbia University Press.
- Swissinfo. (2 de marzo de 2021). Chile registró en 2020 un aumento del 14,7 % en casos de abusos contra LGBTI. Recuperado el 4 de febrero de 2022, de [https://www.swissinfo.ch/spa/chile-lgbti--previsi%C3%B3n-\\_chile-registr%C3%B3-en-2020-un-aumento-del-14-7---en-casos-de-abusos-contralgbti/46456778](https://www.swissinfo.ch/spa/chile-lgbti--previsi%C3%B3n-_chile-registr%C3%B3-en-2020-un-aumento-del-14-7---en-casos-de-abusos-contralgbti/46456778)
- Tenet, N. (1980). *The UN Convention on the Elimination of all Forms of Racial Discrimination* . Sijthoff & Noordhoff.
- The American Law Institute. (14 de mayo de 1986). Restatement of the Law: The Foreign Relations Law of the United States. 2(72).
- TRANNSA. (2015). *ODHGV: Resumen ejecutivo. En línea*. Obtenido de <http://transsadominicana1.blogspot.com/2015/12/observatorio-de-derechos-humanos-para.html>
- TRANSSA. (2020). *Homicidios de lesbianas, gay, bisexuales, trans e intersex en la República Dominicana 2019-2020*. Santo Domingo.
- TRANSSA et al. (2021). *Homicidios de Lesbianas, Gais, Bisexuales, Trans e Intersex en la República Dominicana 2020-2021*. Santo Domingo. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1k4MfXf46QSN4hzwBEomL2qTaZn8zmkRr/view>
- TRANSSA –ODHPT. (2020). *Identificando necesidades primarias de Personas Trans y otros LGBIQ en el marco de la Pandemia del COVID-19 en República Dominicana*. Santo Domingo. Recuperado el 2022 de febrero de 28, de <https://drive.google.com/file/d/1c0K8j61Bh7Ia0lx75LEgcVqXVIzDo8B4/view>
- TRANSSA y COTRAVERD. (27 de octubre de 2014). Discrimination and violence towards transgender women. Recuperado el 18 de febrero de 2022, de <http://www.observatoriodhgv.org/wp-content/uploads/2015/11/Report-Trans.pdf>.
- TRANSSA-ODHPT & Voluntariado GLBT Dominicano. (2021). *Informe Levantamiento de Casos República Dominicana 2021*. Santo Domingo. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1iocKAVTLyPvphsjRu6F5T34zsUYOQEDh/view>
- Tratado Polaco, C.L. 110 (1923) i.43 ( Liga de Naciones 1923).

- Trubunal Europeo de Derechos Humanos . (1950). *Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales*.
- USAID. (2013). *Dominican Republic country development cooperation strategy FY 2014-2018*.  
Obtenido de Conseguido de <https://www.usaid.gov/documents/1862/dominican-republic-country-developmentcoop-eration-strategy-fy-2014-2018>
- Viljoen, F. (2012). *International Human Rights Law in Africa* (Segunda ed.). Oxford: Oxford .
- Violencia contra Personas Lesbianas, Gay, Bisexuales, Trans e Intersex en América, OAS/Ser.L/V/II.rev.2 (Comisión Interamericana de Derechos Humanos 12 de noviembre de 2015).
- Young v. Australia, (CCPR/C/78/D/941/2000), (Naciones Unidas, Comité de Derechos Humanos 18 de septiembre de 2003).
- Zuloaga, P. P. (2006). *La no discriminación: estudio de la jurisprudencia del Comité de Derechos Humanos sobre la cláusula autónoma de no discriminación* . Santiago de Chile : Centro de Derechos Humanos de la Universidad de Chile .
- Zwaan de Vries v. los Países Bajos , CCPR/C/29/D/182/1984, (Comité de Derechos Humanos 1984).

### **Autor**

Dr. (c) C. Alexander García (OrcID 0009-0001-3966-8740) Prof. de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Santo Domingo, República Dominicana.  
[cg9074@unphu.edu.do](mailto:cg9074@unphu.edu.do)

# From Theory to Practice: A Taxonomic Approach to Epistemic Injustice in Education

*Katherine Báez-Vizcaino, Universidad APEC, Dominican Republic, k.baez7@unapec.edu.do*

## Abstract

The concept of epistemic injustice, characterized by discrimination and exclusion within the epistemic sphere, manifests in various ways depending on the nature of epistemic interactions and the contextual social environment. It is of interest to analyze this phenomenon in the educational context, given the focus on individuals as generators and transmitters of knowledge. While this concept has gained wide recognition and utilization in academic circles, the growing variety of related terms and typologies has led to a certain degree of fragmentation in the field. To address this fragmentation, this study aims to systematize and interconnect these concepts by proposing a comprehensive taxonomy tailored to the educational context. Using meta-analysis and content analysis methods, this research identifies core areas of interest and prominent scholars in the field of epistemic injustice within the educational context. Building upon this foundation, the study formulates a taxonomy encompassing the diverse typologies of epistemic injustice delineated in academic discourse related to the educational context. This effort seeks to facilitate the practical application of these concepts in education and the development of strategies and policies conducive to cultivating more equitable and just environments in contemporary society.

**Keywords:** education, epistemic injustice, hermeneutical injustices, taxonomy, testimonial injustices.

## Introduction

The concept of epistemic injustice, coined by Miranda Fricker in 2007, delineates the credibility deficit faced by individuals due to their social identity and highlights the absence of necessary concepts to comprehend their unique experiences. Epistemic injustice, encompassing discrimination and exclusion, manifests in various ways depending on the nature of epistemic exchanges and the societal context in which they occur.

Since its inception, this concept has found widespread utilization within scholarly literature to fathom the epistemic injustices experienced by individuals. It serves to identify a multitude of epistemically unjust acts in various realms, including individual interactions, the doctor-patient relationship, educational settings, and other scenarios. The academic-scientific endeavor surrounding this concept has yielded a diverse array of concepts and typologies, intended to provide clarity regarding these forms of injustice.

It is of particular interest to scrutinize this phenomenon within the educational domain, given its focus on individuals as knowledge generators and transmitters. However, the multiplicity of concepts, while useful for understanding the phenomenon, can hinder disciplinary progress due to a lack of cohesion and integration.

Consequently, this work aims to contribute to the organization and articulation of pertinent constructs in the literature on epistemic injustice by constructing a taxonomy tailored to the educational context. This endeavor involved a meta-analysis to identify key areas of interest and prominent authors in the scientific production of epistemic injustice, followed by content analysis of relevant academic texts. Drawing from recognized approaches and typologies, a taxonomic proposal specific to epistemic injustice in education was formulated.

This research aspires to facilitate the practical application of concepts related to epistemic injustice, including the development of strategies and policies conducive to fostering more equitable educational environments.

## Materials and Methods

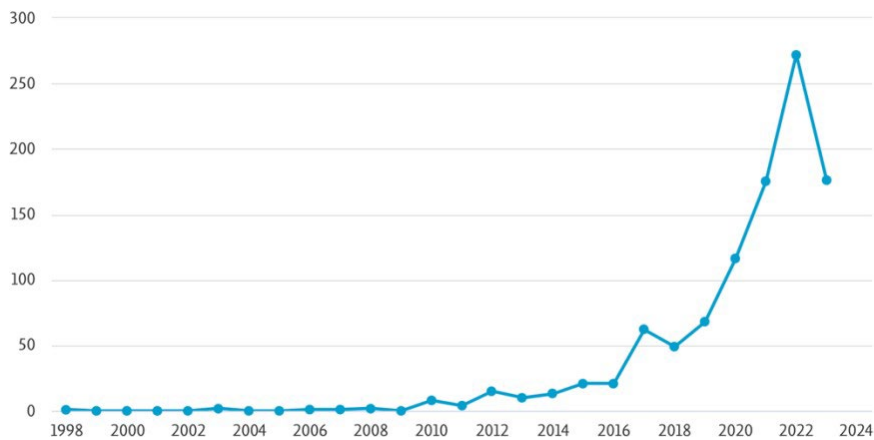
This research adopted a mixed-methods approach to address the phenomenon of epistemic injustice. In the initial phase, a meta-analysis of scientific literature published in the Scopus database from 1998 to July 2023 was conducted to gain an understanding of the state of knowledge, identify trends in scientific production, the knowledge areas most closely related to epistemic injustice, and the most relevant authors in this field.

Subsequently, a content analysis was carried out on the most impactful publications within this area of study. This review aimed to identify concepts, typologies, dimensions, and approaches associated with epistemic injustice, with the potential to aid in recognizing instances of epistemic injustice in educational contexts. Through the review of relevant literature, additional pertinent documents were identified and reviewed for the purposes of this study.

These identified approaches and typologies were then integrated into the knowledge generation process to construct a taxonomic proposal on epistemic injustice specifically tailored to the educational context.

## Results

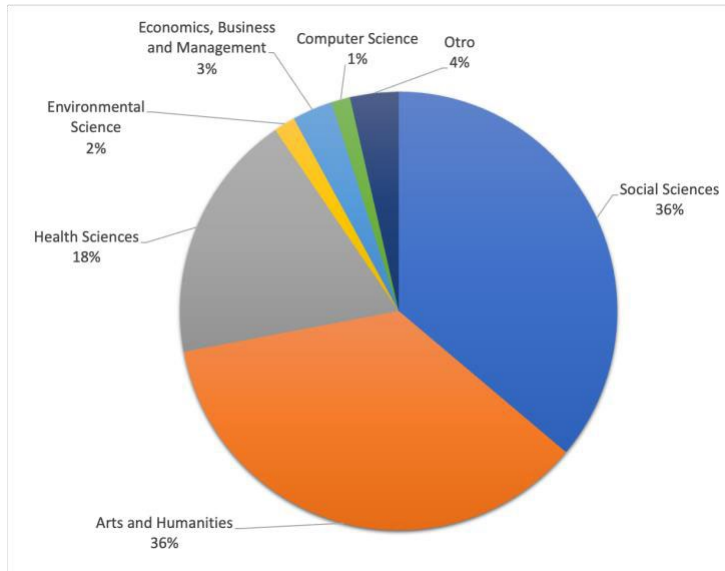
The meta-analysis of scientific literature on epistemic injustice revealed a growing attention to this topic in the last decade.



**Figure 1.** Scientific Production on Epistemic Injustice

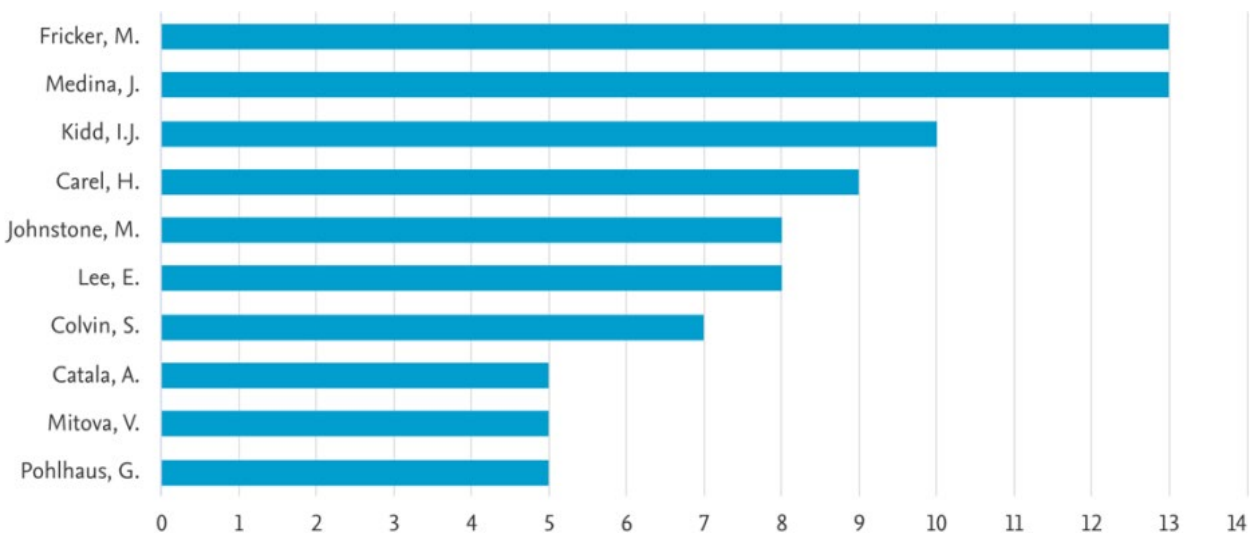
Source: Scopus (2023)

The results indicated that the areas with the highest scientific production in this field were related to social sciences and humanities, followed by health sciences, environmental sciences, and business.



**Figure 2.** Scientific Production by Area  
**Source:** Scopus (2023)

As relevant researchers, Miranda Fricker, José Medina, Ian Kidd, and Havi Carel stand out, whose works have significantly contributed to the understanding of this phenomenon.



**Figure 3.** Key Authors  
**Source:** Scopus (2023)

Regarding studies related to education, the topic has been relatively underexplored (Dunne, 2023). However, in the last decade (2013-2023), there has been a notable growth in publications in this area, increasing from 4 documents in 2013 to a peak of 43 publications in 2022, totaling 143 publications according to Scopus database records. These works have employed the concept of epistemic injustice to address early, secondary, and higher education from various perspectives, including the academic lives of students and teachers (Qiu & Zheng, 2023;

Donnelly, 2018), curriculum content and available study materials (Bernal, 2022), and the involvement of minority groups in knowledge production (Mwambari et al., 2022; Boni & Velasco, 2020).

From the content analysis of relevant scientific literature, testimonial injustice and hermeneutical injustice emerge as central categories. Testimonial injustice involves the credibility deficit assigned to a speaker due to identity-based prejudice on the part of the listener (Fricker, 2007; Mitova, 2020). On their part, hermeneutical injustice occurs when a gap in collective interpretive resources places someone at an unfair disadvantage in understanding their social experiences (Fricker, 2007; Catalá, 2020).

Additionally, the overarching concept of structural injustice is recognized, which refers to the generation of inequalities in opportunities for exercising full epistemic agency arising from social structures (Wanderer, 2017). Other types of epistemic injustice that may be considered as categories to better understand the phenomenon, particularly in the educational context, include participatory injustice, performative injustice, and the invalidation of epistemic labor as typologies of epistemic injustice.

- Participatory injustice refers to the denial of a listener's participation as an epistemic agent (Hookway, 2010).
- Performative injustice occurs when individuals are judged as unintelligible or less intelligible than others due to their communicative performance or expressive style (Medina, 2017).
- Invalidation of epistemic labor points to situations where the epistemic work of certain social groups is systematically ignored or unrecognized (Pohlhaus, 2017).

From the identification of various approaches and typologies resulting from multidisciplinary scientific work on the concept, it becomes evident that epistemic injustice can take on a wide variety of forms in educational settings. Building upon this foundation, a taxonomy will be developed to account for the diversity of epistemic injustice manifestations in educational environments, with the aim of contributing to the construction of a framework for understanding and addressing epistemic injustice in the educational context.

## References

- Bernal Ríos, L. P. (2022). Cuatro injusticias epistémicas en los currículos universitarios de filosofía en Colombia: anglo-eurocentrismo, racismo, sexismo y humanismo. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 43(126).  
<https://doi.org/10.15332/25005375.xxxx>
- Boni, A., Velasco, D. (2020). Epistemic Capabilities and Epistemic Injustice: What is the Role of Higher Education in Fostering Epistemic Contributions of Marginalized Knowledge Producers? *Global Justice and Education*, 12:1.  
<https://doi.org/10.21248/gjn.12.01.228>
- Catalá, A. (2020). Metaepistemic Injustice and Intellectual Disability: a Pluralist Account of Epistemic Agency. *Ethic Theory Moral Practice*, 23, 755–776.  
<https://doi.org/10.1007/s10677-020-10120-0>
- Delgado-Baena, A., Serrano, L., Vela-Jiménez, R., López-Montero, R., Sianes, A. (2022). Epistemic injustice and dissidence: A bibliometric analysis of the literature on Participatory Action Research hosted on the Web of Science. *Action Research*, 20(4), 318–342. <https://doi.org/10.1177/14767503221126531>

- Donnelly, M. (2018). *Epistemic Injustice in White Academic Feminism*. Georgia State University. <https://doi.org/10.57709/12098397>
- Dunne, G. (2023). Injusticia epistémica en la educación, *Filosofía y teoría de la educación*, 55:3, 285-289, DOI: 10.1080/00131857.2022.2139238
- Fricker, M. (2007). *Epistemic injustice: power and the ethics of knowing*. United Kingdom: Oxford Press.
- Fricker, M. (2017). Evolving concepts of epistemic injustice. *Routledge Handbook of Epistemic Injustice*, pp. 53-60. ISBN 9781138828254
- Hookway, C. (2010). Some Varieties of Epistemic Injustice: Reflections on Fricker. *Episteme*, 7(2), 151-163. <https://doi:10.3366/epi.2010.0005>
- Medina, J. (2017). Varieties of hermeneutical injustice. In *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp. 41-52). Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315212043>
- Mitova, V. (2020). Explanatory Injustice and Epistemic Agency. *Ethic Theory Moral Practice* 23, 707–722. <https://doi.org/10.1007/s10677-020-10094-z>
- Mwambari, D., Ahmed, F., Barak, C. (2022). The impact of open access on knowledge production, consumption and dissemination in Kenya's higher education system, *Third World Quarterly*, 43:6, 1408-1424, <https://10.1080/01436597.2022.2056010>
- Pohlhaus, Gaile (2017). Varieties of Epistemic Injustice. In Ian James Kidd, Gaile Pohlhaus & José Medina (eds.), *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice*.
- Qiu, Y., & Zheng, Y. (2023). Transnational Students' Epistemic Participation in English-Medium Instruction Programs. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8), 6478., 15(8), 6478. <https://doi.org/10.3390/su15086478>
- Wanderer, W. (2017). Varieties of testimonial injustice. *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice*, (pp. 27-40). ISBN 9781138828254

## Author



Mst. Katherine Báez Vizcaíno (ORCID 0000-0002-4242-6849) is affiliated with the National Career of Researchers in Science, Technology, and Innovation of the Dominican Republic and is a professor of graduate students and a doctoral researcher at UNAPEC university. Additionally, is affiliated with the Research Group on Inclusion, Pedagogy, and Educational Development at ISFODOSU university, in the Dominican Republic. [k.baez7@unapec.edu.do](mailto:k.baez7@unapec.edu.do)/[zivbaez@gmail.com](mailto:zivbaez@gmail.com).

# The University-Business Collaboration and Its Impact on Research, Technological Development and Innovation"

*Rafael Núñez, Universidad UNAPEC, Dominican Republic, rnunez@unapec.edu.do*

## Abstract

This study evaluates the impact of collaboration between universities and companies in the generation of research, technological development and innovation. The method to be used is a mixed approach. Surveys will be applied to researchers and R&D&I managers from Dominican universities. Also, experts on the subject, both researchers and businessmen, will be interviewed to collect their experiences in research projects. The time limit will be the research projects initiated and completed during the period 2019 to 2021. The main expected results of the study are to provide information on effective strategies and best practices to foster positive relationships between academia and the company; in ways that significantly drive innovation within companies, leading to the development of new products, services, or processes.

**Keywords:** University-business collaborations, research, technological development, innovation, university- industry collaborations

## Introduction

The University-Business collaboration holds significance for various stakeholders, from policymakers and businesses to educational institutions, aiming to understand and harness the potential benefits of such collaborations in different areas, such as innovation, where academia and business interact, fostering a climate of creativity and technological progress. Furthermore, understanding the impact of this relationship could be fundamental for regions or nations seeking to stimulate economic development and entrepreneurship. Also, policymakers will be able to use the findings to shape policies that encourage and support these collaborations, potentially leading to a knowledge-based economy. For companies, the study could provide guidance on how to leverage university partnerships for R&D plus Innovation, which could lead to competitive advantage.

In recent years, the scientific community has focused its interest on the University-Business Collaboration, given its relevance and validity for the development of business sciences (Bruneel et al., 2010; Chang, 2010; García, 2013). However, the literature shows a gap on whether university-company cooperation improves innovative performance and effectively induces companies to develop innovation activities. Zelaya (2010) states that today's university is obliged to become an active pillar of the new innovation projects that occur in the business environment to seek solutions, design models and strategies applicable to reality.

## Objectives

The main objective of this research project is "Evaluate the impact of collaboration between universities and companies in the generation of research, technological development and innovation", and the specific objectives are: 1) Examine the different channels of university- business linkage, in which university researchers interact with the company, 2) Analyze the factors that influence the participation of university researchers in R&D&I business processes; and 3) Analyze the factors that influence the company to link with

university researchers in its R&D&I processes. These specific objectives will measure the productivity and efficiency of companies as a result of collaboration with universities.

### **Justification**

The importance of university knowledge for the business innovation process has been widely studied. There seems to be a certain consensus on the positive impact of academic research on the development of industrial innovation (Salter and Martin, 2001). Several researchers have worked on the issue, highlighting its relevance. The collaborative research for the transfer of knowledge between the university and the business sector is increasingly perceived as a means to improve innovation through this exchange of knowledge (Ankrah & Omar, 2015; Perkmann et al. 2013). University-business cooperation improves innovative performance because the knowledge generated at the university contributes to the innovation process of companies (Álvarez, 2013; Arias, et al., 2012), cooperation that, in developed countries (Aristei et al. 2016; Brunela et al., 2010; Chang et al., 2010) demonstrates that the university, as a source of information, has a positive effect on innovative performance, increasing business figures (Molina, et al, 2011). In addition to the above, García (2013) found that companies that use the University as a source of information obtain high innovative performance.

### **Literature Review**

#### **State of the Art**

Bekkers and Freitas (2008), state that there is a wide variety of channels through which knowledge and technology are transferred between universities and industry. In their study they explain the relative importance of these different channels in different contexts. To this end, the responses to two questionnaires addressed to Dutch industrial and university researchers, respectively, were analyzed. Their results suggest that the perceived importance of the 23 different transfer channels they chose hardly differs between industry and university. Instead, this variety of channels could be better explained by the disciplinary origin, the characteristics of the underlying knowledge, the characteristics of the researchers involved in the production and use of this cutting-edge knowledge (individual characteristics) and the environment in which it occurs. produces and uses knowledge (institutional characteristics).

D'Este and Patel (2007), examined the different channels through which academic researchers interact with industry and the factors that influence researchers' participation in a variety of interactions. The study was based on a large-scale survey of academic researchers in the United Kingdom. The results show that university researchers interact and participate more frequently in channels such as consulting and contract research, joint research or training, compared to patent or spin-out activities. Explaining the variety and frequency of interactions, they found that the individual characteristics of researchers have a stronger impact than the characteristics of their departments or universities. They argue that by paying greater attention to the wide range of knowledge transfer mechanisms (in addition to patents and spin-outs), initiatives could help develop the necessary skills of researchers to integrate the worlds of research and application. scientific.

Ankrah and Omar (2015), ensure that collaboration between universities and industry is increasingly perceived as a means to improve innovation through knowledge exchange. To address this gap, they employed a systematic procedure to review the literature from

universities and industry collaboration (UIC). The review resulted in the identification of five key aspects, which underpin the UIC theory.

Perkmann et al. (2021), provide a systematic review of the literature on academic engagement from 2011 onwards. Academic engagement refers to the knowledge-related interactions of academic scientists with external organizations. It includes activities such as collaborative research with industry, contract research, consulting and informal links. The results suggest that individual characteristics associated with academic engagement include being scientifically productive, locally trained, and commercially experienced. Academic engagement is also socially conditioned by peer effects and disciplinary characteristics. In terms of consequences, academic engagement is positively associated with academics' subsequent scientific productivity. New areas of research are proposed where the evidence remains inconclusive, including individual life cycle effects, the role of organizational contexts and incentives, cross-country comparisons, and the impact of academic engagement on the quality of subsequent research. as well as in education, commercial and social impact.

Bruneel et al. (2010), point out that the literature on university-industry links has begun to uncover the reasons and types of collaboration between universities and companies. They claim that relatively little explanation is offered of ways to reduce barriers in these collaborations. Drawing on a large-scale survey and public records, this paper explores the effects of collaboration experience, breadth of interaction, and trust between organizations on reducing different types of barriers. The analysis shows that previous collaborative research experience reduces the barriers related to orientation and that higher levels of trust reduce both types of barriers studied. It also indicates that the breadth of interaction decreases orientation-related barriers but increases transaction-related ones.

D'este and Perkmann (2011), The debate over the entrepreneurial university has raised questions about what motivates academic scientists to engage with industry. This study provides evidence based on survey data for a large sample of UK researchers in the physical and engineering sciences. The results suggest that most academics interact with industry to promote their research rather than commercialize their knowledge. However, there are differences in terms of participation channels. Spin-off and patent creation are motivated exclusively by commercialization, while joint research, contract research, and consulting are strongly influenced by research-related motives. We conclude that policy should refrain from focusing too much on monetary incentives for industry participation and consider a broader range of incentives to promote interaction between academia and industry.

Perkmann and Walsh (2007), studied the diffusion and characteristics of collaborative relationships between universities and industry, and develops a research agenda informed by an "open innovation" perspective. A framework is proposed that distinguishes university-industry relations from other mechanisms such as technology transfer or human mobility. Building on the existing body of research, the role of practices such as collaborative research, university-industry research centres, contract research and academic consulting is analysed. The evidence suggests that such university-industry relationships are widely practiced, so differences exist between industries and scientific disciplines. While most existing research focuses on the effects of university-industry linkages on specific innovation variables, such as patents or firms' innovative capacity, the organizational dynamics of these relationships remain poorly understood. investigated. A detailed research agenda addresses research needs in two main areas: search and matching processes between universities and companies, and the organization and management of collaborative relationships.

Perkmann et al. (2011), indicate that companies are increasingly involved in formal

alliances with universities but there is a lack of tools to evaluate the results of such collaborations. We propose a performance measurement system for university-industry alliances. We derive a success map from existing research on university-industry relationships, indicating the causal relationships that underpin successful alliances. The success map distinguishes between different stages of the process, including inputs, in-process activities, products and impacts. We discuss specific measures for each of these stages and how they should be implemented. The resulting framework includes both prospective and retrospective measures and subjective and objective measures. It provides research and development managers with a tool for evaluating university-industry partnerships that is prospective, reliable and multidimensional.

Perkmann and Walsh (2009), analyzed the impact of university-industry relations on public research. The study used the inductive method of university-industry collaboration. In engineering it is suggested that basic projects are more likely to produce valuable academic knowledge than applied projects. However, applied projects show greater degrees of partner interdependence and therefore allow for exploratory learning by academics, leading to new ideas and projects. This result holds especially for research-oriented academics who work.

Maietta (2015), examined the drivers of R&D collaboration between university and business while evaluating the determinants of innovation in a low-tech industry. This includes analyzing the company's R&D collaborations with partners other than universities. They analyzed a unique data set in which company data was obtained from the Capitalia survey, covering the years 1995-2006, and university data was collected from various sources. The results reiterate that R&D collaboration between the university and the company affects process innovation. Evidence of a more novel kind suggests that product innovation is positively affected by geographic proximity to a university but is negatively affected by the amount of its codified knowledge production. Degree programs in fields useful to local companies encourage R&D collaborations. Academic policies that aim to commercialize research results have a negative impact on both product and process innovations of local companies.

Rybnicek and Königgruber (2019), state that industry-university collaborations have received increased attention in management and research practice. The need for innovation in today's business environment and the ambition of politicians to commercialize academic knowledge intensify this trend. However, although research has devoted considerable effort to finding the determinants of success for interfirm collaboration, much less is known about IUCs. They carried out an extensive analysis of published research on collaboration projects between industry and university with the objective of identifying the factors that influence the success of this type of collaborations, to propose a novel conceptual model that synthesizes our empirical results, and to use to organize and categorize the influential factors and their interrelation within the collaboration process.

Bozeman et al. (2013), developed a framework for their study. They analyzed the attributes of the collaborators, the collaborative process, and the characteristics of the organization, how they affect the collaboration options and the results. They concluded with some suggestions for possible improvements in research on collaboration including: (1) more attention to multiple levels of analysis and the interactions between them; (2) more careful measurement of impacts compared to outputs; (3) more studies on 'bad practice' in collaboration, including exploitation; (4) greater attention to the motives of collaborators and the social psychology of collaborative teams.

Bellucci and Pennacchio (2016), state that companies have intensified the exploration of external sources of knowledge to enhance their innovation capabilities. An

empirical analysis of the factors affecting the importance of academic knowledge for the innovative activities of companies was carried out. An integrated approach is adopted that simultaneously considers country- and company-level factors. Regarding the first factors, the analysis shows that the entrepreneurial orientation of the university and the quality of academic research increase the importance of knowledge transfers from universities to companies. This suggests that the environmental and institutional context contributes to explaining transnational disparities in university-industry interactions and in the effectiveness of knowledge transfer. Regarding these last factors, the results indicate that companies oriented towards open search strategies and radical innovations are more likely to extract knowledge from universities. Furthermore, companies belonging to high-tech sectors and companies with high absorptive capacity value more the various links with universities. Regarding the size of the company, the estimates show an inverted U-shaped relationship with the importance of universities as a source of knowledge. However, the greatest benefits from interaction with universities are obtained by small and young companies active in research.

Anatan (2015), analyzed conceptual issues in knowledge transfer from university to industry within the university-industry alliance. The literature shows three main theories to analyze the transfer of knowledge from university to industry, which include cost economic theory. Etzkowitz and Leydesdorff (2000), contributes to the understanding of how collaboration between universities, industry and government can drive innovation and economic development, and how this collaboration has become essential in an increasingly complex and market-oriented innovation environment. The concept of the "Triple Helix" has influenced the way in which the relationship between these actors is approached in the field of research and innovation.

Perkmann et al. (2013), contributed with a taxonomy of collaborative activities, classified into categories such as joint research, technology transfer, personnel training and consulting. Also, it refers to "Academic Engagement", which is the active participation of academics in knowledge transfer activities and collaboration with companies and to the facilitating and hindering factors, which can facilitate or hinder effective collaboration between universities and companies, such as organizational culture, incentives, intellectual property and government policies.

### **Theoretical Framework**

The research questions have a common variable and that is "Technological Innovation". To measure this variable, the theory of absorption capacity will be used, as an aspect that implies the interaction between internal and external elements of companies, because the organization does not have sufficient internal knowledge to improve or develop all its innovation processes. It is then that absorptive capacity contributes to the company's integration, construction and reconfiguration of resources and capabilities to provide quick responses to environments (Teece & Leih, 2016). It can be defined that absorptive capacity refers to the internal and external interactions that allow knowledge to be captured, integrated, assimilated, and exploited as a dynamic part of innovation (Cohen & Levinthal, 1990).

Absorption capacity evaluation models are different contributions from authors who, as a result of their research, make proposals that explain the development of the absorption capacity, which allow identifying the coincidence in the integration of potential absorption capacities (acquisition and assimilation), as well as real ones (transformation and exploitation). It is established that the absorption capacity is classified into two: potential and real, the first is defined as an instrument to acquire and assimilate knowledge, which is

relatively dormant, until an argument for its use is identified, thereby becomes real absorption capacity, an aspect on which most authors agree regarding the phases (Cassol, Reis, Santos, & Lima, 2016).

Cohen and Levinthal (1990) define the Potential-Acquisition criterion as: “The ability of a company to recognize, among sources of external information, the most relevant knowledge for its operations; and Potential-Assimilation, are routines and processes that allow the company to analyze, process, interpret and understand the information obtained from external sources. The Real-Transformation classification is the ability of a company to develop and perfect productive routines that allow combining existing knowledge with newly acquired and assimilated knowledge; Finally, the Real-Exploitation condition is the practical application of the acquired and transformed knowledge, manifested in a new product or process” (pp.4).

To measure the variable “Technological Innovation” they will be classified into the following nominations: a) Potential-Acquisition, b) Potential-Assimilation, c) Real-Transformation, and d) Real-Exploitation.

## **Hypothesis and Methods**

### **Hypothesis**

The Hypothesis of this study is to demonstrate that “Active and continuous collaboration between universities and businesses has a significantly positive impact on the number of joint research projects and the generation of technological innovation in companies. This hypothesis that suggests that active and continuous collaboration between universities and companies has a positive impact on the number of joint research projects and the generation of technological innovation in companies has been investigated in the academic literature.

### **Methods**

This study will have a mixed approach. This will allow to combine quantitative data collection and analysis (such as collaboration statistics and financial data) with qualitative research (through interviews, focus groups, or content analysis) to gain a complete understanding.

Surveys will be applied to researchers and R&D&I managers from Dominican universities. The time limit will be the research projects initiated and completed during the period 2019 to 2021. Also, experts on the subject, both researchers and businessmen, will be consulted to collect their experiences in research projects. The techniques to use are interviews and focus groups.

The expected results of the study entitled "The university-business linkage and its impact on research, development and business innovation" could be the following: 1) Provide information on effective strategies and best practices to foster positive relationships between academia and the company; in ways that significantly drive innovation within companies, leading to the development of new products, services or processes; 2) Reveal an increase in the quantity and quality of research output, such as publications, patents or prototypes, as a result of these linkages; 3) Indicate that regions or countries with strong links between universities and businesses experience higher levels of economic growth, driven by greater investments in R&D and business expansion; 4) Show that university-business collaborations facilitate the development of a highly qualified workforce with knowledge and experience relevant to

business needs; 5) Indicate that university-business collaborations lead to the creation of new ventures and startups, contributing to job creation and economic dynamism; 6) Highlight successful cases of technology transfer from universities to companies, showing specific technologies or innovations that have had a significant impact; 7) Point out various collaboration models, from joint research projects to internship programs, demonstrating the diversity of approaches that produce positive results for innovation; and 8) Identify challenges and barriers to effective collaborations between universities and businesses, helping stakeholders address these issues in the future.

## References

- Álvarez, M.E., (2013). Vinculación Universidad-Sociedad: Estudio de un Equipo de Trabajo en el Área de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de La Plata. Tesis de Grado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación En Memoria Académica.
- Anatan, L. (2015). Conceptual issues in university to industry knowledge transfer Studies: a literature review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 211, 711-717.
- Ankrah, S. & Omar, AT (2015). Colaboración entre universidades e empresa: una revisión sistemática. *Revista escandinava de gestión*, 31(3), 387-408.
- Aristei, D., M. Vecchi y F. Venturini, University and Inter Firm R&D Collaborations: Propensity And Intensity fo Cooperation In Europe, *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), 841-871.
- Bekkers, R., & Freitas, I. M. B. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research policy*, 37(10), 1837-1853.
- Bellucci, A., & Pennacchio, L. (2016). University knowledge and firm innovation: evidence from European countries. *The journal of technology transfer*, 41(4), 730-752.
- Bozeman, B., Fay, D., & Slade, C. P. (2013). Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. *The journal of technology transfer*, 38(1), 1-67.
- Bruneel, J., d'Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research policy*, 39(7), 858-868.
- Bruneel, J., d'Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research policy*, 39(7), 858-868.
- Cassol, A., Gonçalves, C. R., Santos, A., & Ruas, R. L. (2016). A administração estratégica do capital intelectual: um modelo baseado na capacidade absorptiva para potencializar inovação. *Revista Ibero Americana de Estratégia*, 15(1), 27-43.
- Chang, H., (2010). El Modelo de la Triple Hélice como un Medio para la Vinculación entre la Universidad y Sector Empresarial, *Revista Nacional de Administración*, 85-93.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128-152.
- D'Este, P. and Perkmann, M. (2010). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer*. 36(3): 316-339.
- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295–1313.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy* . 29(2): 109-123.

- García Galván, R. (2018). El papel de las instituciones y de la colaboración universidad-Sector Empresarial en el desarrollo: evidencias de la UAEMÉX y la UABC. *Paradigma Económico*, 10(1), 81-118.
- García, F.J. (2013). Does Inward Foreign Direct Investment Improve The Innovative Performance of Local Firms? *Research Policy*, (42) 231-244.
- Maietta, O. W. (2015). Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: A perspective from a low-tech industry. *Research Policy*, 44(7), 1341-1359.
- Molina, F., M. Martínez y V. Jasmine, (2011). The Dark Side of Trust: the Benefits, Costs and Optimal Levels of Trust for Innovation Performance, *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 1 (1), 75-96
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International journal of management reviews*, 9(4), 259-280.
- Perkmann, M., Neely, A., & Walsh, K. (2011). How should firms evaluate success in university– industry alliances? A performance measurement system. *R&D Management*, 41(2), 202-216.
- Perkmann, M., Salandra, R., Tartari, V., McKelvey, M., & Hughes, A. (2021). Academic engagement: A review of the literature 2011-2019. *Research policy*, 50(1), 104114.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’este, P., ... & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research policy*, 42(2), 423-442.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’este, P., ... & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research policy*, 42(2), 423-442.
- Rybnicek, R., & Königsgruber, R. (2019). What makes industry–university collaboration succeed? A systematic review of the literature. *Journal of business economics*, 89(2), 221-250.
- Salter, A. J., & Martin, B. R. (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research policy*, 30(3), 509-532.
- Teece, D., & Leih, S. (2016). Uncertainty, innovation, and dynamic capabilities: An introduction. *California management review*, 58(4), 5-12.
- Zelaya, J. R., La (2010). *Vinculación Universidad-Sector Empresarial y la Provisión de Servicios Tecnológicos*, 1ª Ed., Vol. 1, San Salvador, San Salvador, UFG Editores.

# Papers

# Relación entre el Liderazgo y la Gestión del Conocimiento, y su incidencia en el Comportamiento Organizativo

*Sergio Araya-Guzmán, Universidad del Bío-Bío, Chile, saraya@ubiobio.cl*  
*Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile, cristiansalazar@uach.cl*  
*Alicia Muñoz-Lillo, Universidad del Bío-Bío, Chile, munozlilloalicia@gmail.com*  
*Yarisel Bueno-Broterson, Universidad del Bío-Bío, Chile, ybbroterson@gmail.com*  
*Autor de correspondencia: saraya@ubiobio.cl*

## Resumen

Este estudio tiene como objetivo determinar una relación entre el liderazgo y la gestión del conocimiento, y su incidencia en el comportamiento organizativo (satisfacción laboral, compromiso organizativo y rendimiento organizativo). Para ello se aplican encuestas a trabajadores relacionados con la gestión de empresas forestales de Chile. Los resultados del análisis de ecuaciones estructurales indican que el liderazgo servidor y el liderazgo auténtico inciden principalmente en el uso del conocimiento, el cual afecta exclusivamente al rendimiento organizativo, lo que indica que estos liderazgos se prestan para incentivar el aumento y uso de recursos del conocimiento, inspirando utilizar el conocimiento existente para incrementar productos y servicios y aprovechar nuevas oportunidades de negocio, lo que puede colaborar con una mejor coordinación, una rápida toma de decisiones más informada, favoreciendo el éxito de la organización. Estos hallazgos pueden orientar a las organizaciones para que fomenten en sus líderes, por ejemplo, la capacidad de generar confianza en sus empleados, de tomarlos en cuenta y de animarlos a expresar sus opiniones, de escuchar cuidadosamente diferentes puntos de vista, ya que ello favorecerá la creación de un ambiente que colaborará y facilitará el uso del conocimiento existente, repercutiendo positivamente en el rendimiento de la organización.

**Palabras Clave:** Compromiso Organizativo, Gestión del Conocimiento, Liderazgo, Rendimiento Organizativo, Satisfacción Laboral

## Introducción

Las organizaciones han experimentado a lo largo de los años una constante evolución de acuerdo con las demandas del mercado, tratando de asegurar su permanencia en el mundo empresarial. En esta labor, las organizaciones han ido incorporando y desarrollando nuevos métodos, herramientas y estrategias para el desarrollo de sus actividades y un capital humano más capacitado para dar respuesta a las diferentes exigencias y objetivos. Una materia que ha motivado el interés de las organizaciones en la búsqueda de un mejor desempeño se relaciona con el liderazgo, asociado a la habilidad que posee una persona para influir en otras de manera de lograr resultados esperados (Robbins, Jude, & Brito, 2013), surgiendo una variedad de teorías, enfoques o variables sobre el liderazgo.

Otra estrategia a la que las organizaciones han otorgado gran valor es la gestión del conocimiento, referida a la forma de administrar el conocimiento como activo intangible que aporta valor a la organización para el logro de un mayor desarrollo de los procesos, prácticas, saberes y destrezas de los individuos de la organización (Drucker, 2002). Nonaka (2007, p1) señaló que “en una economía donde lo único seguro es la incertidumbre, la única fuente de ventaja competitiva es el conocimiento”, lo que ha motivado a través del tiempo mayor relevancia, en el medio académico y organizacional, a la gestión de este conocimiento. En esta línea, la gestión del conocimiento ha sido estudiada asociándola a una variedad de temáticas, como el éxito empresarial (Nonaka & Takeuchi, 1995), capacidad de innovación (Barrios et al., 2017), gestión del cambio (García-Ramos et al., 2023), transformación digital (Corzo-Morales, Serrano-Durán, & Santos, 2023), educación superior universitaria (Araya-Guzmán et al., 2019), educación de las fuerzas armadas (Araya-Guzmán, Palacios-Fuentealba & Salazar-

Concha, 2021), entre otras. El estudio del comportamiento humano en las organizaciones también ha sido un tema de interés académico y empresarial, el que, según Chiavenato (2009) se refiere al estudio de las personas y los grupos que actúan en las organizaciones, ocupándose de la influencia que todos ellos ejercen en las organizaciones y de la influencia que las organizaciones ejercen en ellos.

En este contexto, este estudio centra la atención en determinar una posible relación entre el liderazgo y la gestión del conocimiento, y su incidencia en el comportamiento organizativo, específicamente, en la satisfacción laboral, el compromiso y el rendimiento organizativos.

## **Revisión de la Literatura**

### **Liderazgo Auténtico y Liderazgo Servidor**

En los ámbitos administrativos y organizacionales, el liderazgo ha sido un tema de constante y creciente interés y desarrollo, siendo tratado a través de diversos enfoques y variables, pero siempre apuntando a la habilidad que una persona puede tener para influir en otras para el logro de objetivos establecidos (Robbins, Jude & Brito, 2013), motivando el surgimiento a través del tiempo de diferentes estilos de liderazgo, entre los cuales se encuentran el liderazgo auténtico (Luthans & Avolio, 2003) y el liderazgo servidor (Téllez et al., 2009; William & Yanicxa, 2014).

Bajo la teoría de liderazgo servidor, un líder dirige sirviendo a los demás, tratándolos como iguales (Toquica, 2022). Según Téllez et al. (2009), el concepto de liderazgo servidor surgió por Robert Greenleaf, el año 1970, quien escribió un ensayo titulado “The Servant as Leader”. Para Mejía (2013), Greenleaf plantea que un líder servidor antes de ser líder es servidor, manteniendo un compromiso innato con el crecimiento de las personas que dirige, preocupado por cada una de ellas individualmente, trata de generar confianzas con las personas que dirige, entendiendo que a través de esta confianza logrará un el reconocimiento de su liderazgo que puede perdurar en el tiempo.

Bajo un liderazgo servidor se visualiza (Espinoza & Esguerra, 2016): (i) el líder predica con el ejemplo (el líder servidor siempre caminará junto a los miembros de su equipo, trabajando a la par que ellos); (ii) el líder muestra a su equipo porqué su trabajo es importante (muestra cómo el trabajo de sus seguidores impacta en los objetivos de la organización, reconociendo desde los pequeños a los grandes aportes de cada persona), (iii) el líder incentiva el trabajo en equipo (se otorga a cada miembro espacio para crecer, un lugar para brillar y un grupo en el que pueda confiar, bajo la conciencia de que los equipos se hacen más fuertes cuando el esfuerzo es en conjunto), (iv) el líder ayuda a que tu equipo crezca y se desarrolle (ayuda a tus compañeros de equipo a crecer tanto profesional como personalmente, contribuyendo activamente al crecimiento profesional de su equipo), (v) el líder cuida a su equipo personalmente (además de apoyar profesionalmente a los miembros del equipo, existe también un interés personal genuino en ellos, interiorizándose de su vida personal con empatía, preocupándose por apoyarlos frente a inconvenientes personales, lo que, al ser reconocido y apreciado por los seguidores se traducirá en un mayor sentimiento de gratitud y compromiso con el equipo y su líder, y por tanto con la organización), (vi) el líder pide que se expresen sus comentarios (el recibir comentarios de su equipo y de otros miembros de la organización permitirá mejorar constantemente sus habilidades de liderazgo, y además, los seguidores que sienten libertad para expresar sus opiniones serán más propensos a hablar de los problemas u obstáculos que existan en el desarrollo de las actividades, motivando con ello un ambiente de trabajo más flexible e innovador).

El liderazgo auténtico contempla un líder que prioriza el desarrollo efectivo de sus seguidores (Luthans & Avolio, 2003) más que su propio reconocimiento (George et al., 2007), marcando un fuerte compromiso con sus seguidores (Ilies et al., 2005), preocupado de liderar con disciplina (George et al., 2007), consciente en sus creencias (Shamir & Eilam, 2005), y siempre considerando el contexto laboral en el cual operan sus colaboradores (Avolio et al., 2004). Según Walumbwa et al. (2008) el liderazgo auténtico considera cuatro factores: (i) conciencia de sí mismo (referido al conocimiento de las fortalezas y debilidades de uno mismo y también de los demás, y a la conciencia del líder sobre cómo su propia conducta puede influir en los demás); (ii) transparencias en las relaciones (donde un líder auténtico se abre a los demás y se muestra tal y como es, generando un clima de confianza que facilita que se compartan pensamientos y emociones entre sus seguidores); (iii) procesamiento equilibrado (que apunta a capacidades del líder para tener claridad en presentar los objetivos y analizar cuidadosamente la información relevante antes de tomar una decisión, siendo capaz de solicitar otros puntos de vista, aunque sean contrarios a los suyos); (iv) moral internalizada del líder (autorregulación de la conducta según los valores y principios personales, frente a las presiones del grupo, la organización o la sociedad, teniendo como resultado que la conducta del líder es consistente con sus creencias y valores personales).

### **Gestión del Conocimiento**

El conocimiento es considerado como un recurso, como uno de los activos más importantes de una organización, el que debe ser adecuadamente gestionado (Al-Emran et al., 2018), entendiéndose que la gestión del conocimiento se refiere a la manera de administrar el conocimiento como activo intangible que aporta valor a la organización para lograr un mejor desarrollo de los procesos, prácticas, saberes y destrezas de los individuos de la organización (Drucker, 2000), contemplando una gestión desde el proceso de creación, intercambio y combinación del conocimiento hasta su aplicación al interior de los procesos organizacionales potenciando su desarrollo (Villasana, Hernández y Flores, 2021).

La Gestión del Conocimiento es un campo ampliamente estudiado por numerosos investigadores y en diferentes ámbitos. Uno de los más conocidos es el estudio efectuado por Nonaka y Takeuchi (1995), que concluye que el éxito de algunas empresas japonesas fue debido a la adecuada gestión del conocimiento, lo que, sumado a la innovación, les permitió ser pioneras en ámbitos como la electrónica y automotriz. En efecto, haber podido transformar conocimiento tácito en conocimiento explícito, les permitió liderar cambios revolucionarios en los diferentes mercados en los que se desempeñaban, otorgándoles ventajas competitivas que garantizaron su éxito. La gestión del conocimiento, por tanto, contempla un conjunto de etapas asociadas a la creación, adquisición, almacenamiento, transferencia y utilización del conocimiento entre los miembros de la organización (Joglar, 2010) para incrementar el aprendizaje y los resultados de la organización (Pallarès, 2014), para lograr ventajas competitivas (Marulanda et al., 2019), para mejorar la efectividad de las organizaciones (Mardani et al., 2018).

La creación del conocimiento apunta al proceso de disponer información y conocimiento para alcanzar el aprendizaje individual y colectivo (Yang, 2004); la memoria organizativa se refiere al conocimiento almacenado (Hernández, 2016), generado en el pasado para su utilización en el presente y en el futuro, mediante mecanismos de fácil acceso (Pérez-Soltero, 2002); la transmisión del conocimiento se relaciona con el traspaso efectivo del conocimiento de una persona a otra (Schmidt et al., 2016), asumiendo que el conocimiento creado y almacenado no presta ninguna utilidad si no es transmitido para ser utilizado por otros miembros de la organización (Nonaka & Takeuchi, 1995), mejorando con ello la eficiencia organizativa y facilitando el logro de los resultados esperados (Aerts et al., 2017); el uso del

conocimiento (efectividad organizativa) se refiere al uso real del conocimiento generado en la organización para mejorar su eficiencia y efectividad (Joglar, 2010).

### **Satisfacción Laboral y Rendimiento Organizativo**

La satisfacción laboral corresponde a una actitud afectiva, de gusto o disgusto hacia algo en el trabajo (Alcas et al., 2019), estando fuertemente ligada al clima organizacional, a un mejor o peor desempeño laboral por parte de las personas (Chiavenato, 2009) y a un mayor o menor gusto por las actividades laborales que se realizan afectando su lealtad y compromiso con la organización (Martínez, 2022). El rendimiento organizativo es un concepto multidimensional (Peñates, 2015), estudiado desde diferentes perspectivas debido a las múltiples variables que lo determinan (Pérez y Cortes, 2009), existiendo consenso en que se refiere al cumplimiento, ejecución o logro de resultados obtenidos (Gilley, Dean & Bierema, 2001).

### **Formulación de Hipótesis**

Pedraja-Rejas, Rodríguez-Ponce y Rodríguez-Ponce (2006) indican que en la medida en que el estilo de liderazgo existente en una organización sea claro y adecuadamente ejercido, se genera un sentido de dirección que apoya positivamente la gestión del conocimiento, constituyendo un factor esencial para lograr el éxito de la gestión del conocimiento (Pan y Scabrough, 1999), donde los estilos de liderazgo participativos en los procesos de toma de decisiones se relacionan positivamente con una adecuada gestión del conocimiento (Politis, 2001). Los planteamientos anteriores permiten la formulación de las siguientes hipótesis de investigación:

**Hipótesis 1.** El estilo de Liderazgo Servidor presenta una incidencia en la Creación del Conocimiento.

**Hipótesis 2.** El estilo de Liderazgo Servidor presenta una incidencia en la Memoria Organizativa (asociada al almacenamiento del conocimiento).

**Hipótesis 3.** El estilo de Liderazgo Servidor presenta una incidencia en la Transmisión Interna del Conocimiento.

**Hipótesis 4.** El estilo de Liderazgo Servidor presenta una incidencia en la Efectividad Organizativa (asociada al uso del conocimiento).

**Hipótesis 5.** El estilo de Liderazgo Auténtico presenta una incidencia en la Creación del Conocimiento.

**Hipótesis 6.** El estilo de Liderazgo Auténtico presenta una incidencia en la Memoria Organizativa (asociada al almacenamiento del conocimiento).

**Hipótesis 7.** El estilo de Liderazgo Auténtico presenta una incidencia en la Transmisión Interna del Conocimiento.

**Hipótesis 8.** El estilo de Liderazgo Auténtico presenta una incidencia en la Efectividad Organizativa (asociada al uso del conocimiento).

El conocimiento generado en una organización puede ser almacenado para ser aprovechado en el futuro, permitiendo su recuperación para ser utilizado en los procesos de toma de decisiones y en la mejora y perfección de los productos y/o servicios (Hernández, 2016), siendo este almacenamiento de utilidad para retener y recuperar el conocimiento de manera de generar nuevo conocimiento, permitiendo que la organización aprenda (Fainholc, 2006). Los planteamientos anteriores motivan la formulación de la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 9.** La Creación de Conocimiento presenta una incidencia en la Memoria Organizativa (asociada al almacenamiento del conocimiento).

Nonaka, Yoyama y Nagata (2000) señalan que la visión de la empresa basada en el conocimiento considera a la empresa como una entidad creadora de conocimiento, y este conocimiento y la capacidad para crearlo y utilizarlo son la fuente más importante de la ventaja competitiva sostenible de una empresa; donde el uso del conocimiento disponible que ha sido generado en la organización puede mejorar la eficiencia y efectividad de la organización (Dalkir, 2005), apoyando la toma de decisiones (Walsh & Ungson, 1991). Los planteamientos anteriores originan la formulación de la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 10.** La Memoria Organizativa (asociada al almacenamiento del conocimiento), presenta una incidencia en la Efectividad Organizativa (asociada a la utilización del conocimiento).

El conocimiento creado y almacenado no es de utilidad si no es transmitido entre los miembros de la organización para ser utilizado (Nonaka & Takeuchi, 1995), debiendo ser facilitado, aprovechado y difundido (García, 2016), donde la memoria organizativa juega un papel fundamental, ya que permite que el conocimiento se guarde y recupere para distribuirse, de manera de ser utilizado para generar nuevo conocimiento, para efectuar mejoras en las actividades, productos y/o servicios, para apoyar la toma de decisiones y generar un crecimiento continuo de la organización (Pereira, 2014). Los planteamientos anteriores permiten formular la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 11.** La Memoria Organizativa (asociada al almacenamiento del conocimiento) presenta una incidencia en la Transmisión Interna del Conocimiento.

La transmisión eficiente del conocimiento se traduce en una ventaja competitiva para la organización, que le permitirá una mayor efectividad en el proceso de toma de decisiones (Fontalvo, Quezada y Puello, 2011), ya que el conocimiento del pasado puede incidir en el desarrollo de las actividades actuales (Stein, 1995). En este sentido, la transmisión interna del conocimiento es importante porque impacta positivamente a las habilidades de las personas y al conocimiento colectivo, aumentando, en consecuencia, las capacidades organizacionales (Collins & Hitt, 2006; Jane & Anand, 2009). Los planteamientos anteriores permiten formular la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 12.** La Transmisión Interna del Conocimiento presenta una incidencia en la Efectividad Organizativa (asociada a la utilización del conocimiento).

Según Nonaka y Takeuchi (1995) el éxito de las empresas japonesas se debió a una adecuada utilización de la gestión del conocimiento, permitiendo el logro de ventajas competitivas. En este sentido, el conocimiento puede ser de utilizado para mejorar la efectividad de las organizaciones, permitiendo la creación de nuevas iniciativas que permitan la reducción de errores, mejorar la calidad del trabajo y la forma de hacer las cosas (Gilley, Dean & Bierema, 2001), lo que podría afectar: (i) la percepción de las personas sobre aspectos relacionados con su trabajo y por lo tanto con características de la organización, afectando su actitud y comportamiento, los que se relacionan directamente con la satisfacción laboral de las personas (Sánchez et al., 2013), y (ii) el rendimiento de la organización, entendiéndose que este se refiere al cumplimiento, ejecución o logro, que denota un resultado cuantificado o una serie de resultados obtenidos (Gilley, Dean & Bierema, 2001), ya que es posible obtener mejores

resultados si hay una eficiente utilización del conocimiento (Pedraja-Rejas, Rodríguez-Ponce, Rodríguez-Ponce, 2006). Los planteamientos anteriores permiten formular las siguientes hipótesis de investigación:

**Hipótesis 13.** La Efectividad Organizativa presenta una incidencia en la Satisfacción Laboral.

**Hipótesis 14.** La Efectividad Organizativa presenta una incidencia en el Compromiso Organizativo.

**Hipótesis 15.** La Efectividad Organizativa presenta una incidencia en el Rendimiento Organizativo.

La satisfacción laboral es importante debido a su supuesta relación con la productividad de la persona, lo que se traduce en un mejor desempeño laboral, lo que conlleva a un mayor cuidado del empleado, lo cual genera un mayor compromiso con la organización (Cernas, Mercado & León, 2018), ya que un empleado satisfecho genera un aumento en su compromiso con la organización (Arce & Rojas, 2020). El planteamiento anterior permite la formulación de la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 16.** La Satisfacción Laboral presenta una incidencia en el Compromiso Organizativo.

Sánchez et al. (2013) indican que la satisfacción laboral y el compromiso organizativo ha constituido un tema de interés social y laboral en el contexto del éxito de la organización, ya que influye en las actitudes y el comportamiento de las personas en el desarrollo de sus funciones, lo que puede contribuir al logro de los objetivos de la organización, afectando de esta manera su rendimiento. Los planteamientos anteriores permiten formular las siguientes hipótesis de investigación:

**Hipótesis 17.** La Satisfacción Laboral presenta una incidencia en el Rendimiento Organizativo.

**Hipótesis 18.** La Compromiso Organizativo presenta una incidencia en el Rendimiento Organizativo.

## **Materiales y Métodos**

Este estudio lleva a cabo la validación de las hipótesis propuestas por medio un estudio empírico que considera como unidad de análisis organizaciones del rubro forestal de las regiones de Biobío y Ñuble de Chile, y como unidad de observación trabajadores de estas empresas que cumplían labores relacionadas con la gestión de la organización. La medición de los datos se efectúa utilizando instrumentos establecidos en investigaciones previas, con escala de Likert de 5 puntos (donde uno es el valor más bajo y cinco el valor más alto): (i) instrumento utilizado por Rodríguez-Carvajal et al. (2014) para la medición del liderazgo servidor; (ii) instrumento correspondiente a la versión española del Cuestionario de Liderazgo Auténtico o ALQ (Authentic Leadership Questionnaire) de Walumbra et al. (2008), versión validada por Moriano, Molero y Mangin (2011) y utilizada en estudios de diversos autores, por ejemplo, Guevara (2021) para medir el liderazgo auténtico; (iii) instrumento de Chin-Loy y Mujtaba (2007) para medir la creación y la transmisión interna del conocimiento y la efectividad organizativa (uso del conocimiento); (iv) la medición de la memoria organizativa se lleva a cabo por medio del instrumento definido por Joglar (2010); (v) la satisfacción laboral y el compromiso organizativo se miden a través del instrumento especificado por Ragu-Nathan et

al. (2008), y (vi) el rendimiento organizativo por medio del instrumento de Cardona y Calderón (2006).

Se diseñó una encuesta a través de “*Google forms*” y su distribución se efectuó mediante envío de correos electrónicos disponibles, solicitando a cada persona que difundiera el instrumento, en caso de ser posible. El análisis estadístico de los datos contempla la aplicación de modelo de ecuaciones estructurales basado en *PLS* y la utilización del software *SmartPLS* (versión 4.0).

## Resultados

El instrumento de evaluación se ha aplicado en el periodo de mayo a julio de 2023, obteniéndose un total de 240 encuestas válidamente emitidas, correspondiendo a un 49,1% de personas de género femenino y 50,9% masculino, un 36% menor que 30 años y un 55% entre 30 y 50 años, el 44,5% con estudios universitarios, y un 70,5% con más de 6 años de antigüedad en la organización. El modelo de investigación contempla nueve constructos de primer orden: Liderazgo Auténtico, Liderazgo Servidor, Creación del Conocimiento, Memoria Organizativa, Transmisión del Conocimiento, Efectividad Organizativa (asociada al uso del conocimiento), Satisfacción Laboral, Compromiso Organizativo y Rendimiento Organizativo. Los datos obtenidos, una vez finalizado el proceso de aplicación de PLS se presentan en las Tablas siguientes.

La evaluación del modelo de medida contempla la medición de la validez y fiabilidad del modelo de orden superior (Hair et al., 2023), encontrándose que las cargas de los indicadores cumplen con la fiabilidad individual del modelo (valor mínimo exigido 0,707); los índices de fiabilidad compuesta ( $\rho_c$ ) y de varianza media extraída (AVE) superan los valores generalmente aceptados (mínimo 0,7 para fiabilidad compuesta y AVE mayor que 0,5), cumpliéndose en consecuencia la fiabilidad de los constructos y la validez convergente, respectivamente. Los resultados obtenidos en esta medición se presentan en la Tabla 1.

La Tabla 2 presenta el análisis de validez discriminante utilizando el criterio Heterotrait-Monotrait (HTMT), cumpliéndose satisfactoriamente esta evaluación (umbral de HTMT de 0.9). Luego, los resultados obtenidos muestran que se cumple la evaluación del modelo de medida en forma satisfactoria.

**Tabla 1.** Cargas, Fiabilidad Compuesta, Alfa de Cronbach y AVE

Constructo/Ítem	Cargas	Fiabilidad Compuesta	Alfa de Cronbach	AVE
Liderazgo Servidor (LS)		0,962	0,959	0,682
LS4	0,816			
LS6	0,840			
LS11	0,949			
LS12	0,923			
LS14	0,819			
LS15	0,809			
LS20	0,804			
LS22	0,785			
LS23	0,825			
LS24	0,811			
LS26	0,777			
LS27	0,728			
Liderazgo Auténtico (LA)		0,967	0,964	0,665
LA1	0,776			
LA2	0,865			
LA3	0,884			
LA4	0,745			
LA5	0,793			
LA6	0,851			

LA7	0,713				
LA8	0,776				
LA9	0,841				
LA11	0,783				
LA12	0,857				
LA13	0,809				
LA14	0,821				
LA15	0,881				
LA16	0,812				
Creación del Conocimiento (CC)		0,923		0,878	0,800
CC1	0,929				
CC3	0,907				
CC4	0,845				
Memoria Organizativa (MO)		0,931		0,917	0,602
MOC1	0,880				
MOC2	0,797				
MOC4	0,725				
MOC6	0,794				
MOC7	0,816				
MOC11	0,767				
MOS1	0,740				
MOS3	0,726				
MOS7	0,724				
Transmisión Conocimiento (TC)		0,863		0,762	0,677
TIC1	0,846				
TIC2	0,831				
TIC4	0,791				
Efectividad Organizativa (EO)		0,870		0,780	0,691
EO1	0,815				
EO6	0,829				
EO8	0,849				
Satisfacción Laboral (SL)		0,967		0,950	0,908
SL1	0,964				
SL2	0,946				
SL3	0,948				
Compromiso Organizativo (CO)		0,946		0,925	0,814
CO1	0,889				
CO2	0,889				
CO3	0,932				
CO4	0,897				
Rendimiento Organizativo (RO)		0,848		0,730	0,650
RO1	0,742				
RO9	0,847				
RO11	0,847				

**Tabla 2.** Validez Discriminante (Criterio HTMT)

Constructo	CC	CO	EO	LA	LS	MO	RO	SL	TC
Creación del Conocimiento (CC)									
Compromiso Organizativo (CO)	0,170								
Efectividad Organizativa (EO)	0,087	0,059							
Liderazgo Auténtico (LA)	0,139	0,554	0,092						
Liderazgo Servidor (LS)	0,104	0,477	0,162	0,890					
Memoria Organizativa (MO)	0,354	0,119	0,878	0,127	0,160				
Rendimiento Organizativo (RO)	0,076	0,263	0,325	0,223	0,193	0,230			
Satisfacción Laboral (SL)	0,280	0,326	0,097	0,586	0,550	0,131	0,366		
Transmisión Int. Conocimiento (TC)	0,432	0,116	0,242	0,344	0,259	0,292	0,185	0,615	

La evaluación del modelo estructural contempla (Hair et al., 2023), el análisis de la colinealidad, coeficientes de trayectoria del modelo estructural (coeficientes *path*) y varianza explicada  $R^2$ ; la colinealidad surge cuando dos constructos están altamente correlacionados, por lo que la colinealidad examina cada conjunto de constructos predictores, exigiéndose que el factor de la inflación de la varianza (*VIF*) debe de ser mayor de 0,2 y menor o igual que 5,0, lo que se cumple ampliamente. El contraste de las hipótesis debe considerar los resultados obtenidos de la evaluación del modelo estructural (Hair et al., 2023). La significancia estadística asociada a los coeficientes path se establece con el procedimiento *bootstrapping* (5.000 muestras) (tabla 3).

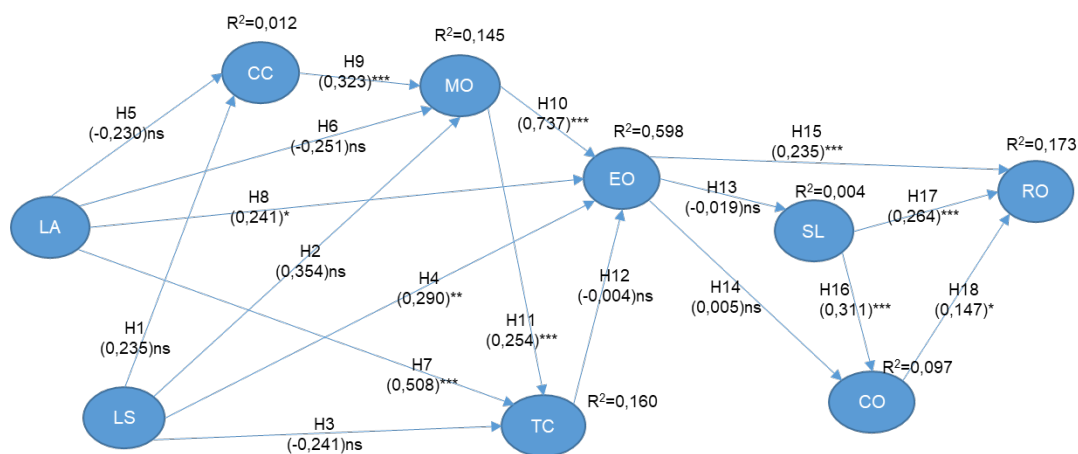
**Tabla 3.** Coeficientes *Path* y significancia estadística

Relación	Coefficiente Path(b)	T-estadísticos/ p valor	SE*
Liderazgo Servidor (LS) à Creación Conocimiento (CC)	0,235	1,557 / 0,120	n.s.
Liderazgo Servidor (LS) à Memoria Organizativa (MO)	0,354	1,960 / 0,050	n.s.
Liderazgo Servidor (LS) à Transmisión Conocimiento (TC)	-0,241	1,950 / 0,051	n.s.
Liderazgo Servidor (LS) à Efectividad Organizativa (EO)	0,290	2,790 / 0,005	**
Liderazgo Auténtico (LA) à Creación Conocimiento (CC)	-0,230	1,485 / 0,138	n.s.
Liderazgo Auténtico (LA) à Memoria Organizativa (MO)	-0,251	1,628 / 0,104	n.s.
Liderazgo Auténtico (LA) à Transmisión Conocimiento (TC)	0,508	4,306 / 0,000	***
Liderazgo Auténtico (LA) à Efectividad Organizativa (EO)	0,241	2,046 / 0,041	*
Creación Conocimiento (CC) à Memoria Organizativa (MO)	0,323	4,434 / 0,000	***
Memoria Organizativa (MO) à Efectividad Organizativa (EO)	0,737	17,330 / 0,000	***
Memoria Organizativa (MO) à Transmisión Conocim. (TC)	0,254	3,973 / 0,000	***
Transmisión Conocim. (TC) à Efectividad Organizativa (EO)	-0,004	0,069 / 0,945	n.s.
Efectividad Organizativa (EO) à Satisfacción Laboral (SL)	-0,019	0,327 / 0,744	n.s.
Efectividad Organizativa (EO) à Compromiso Organizat. (CO)	0,005	0,096 / 0,923	n.s.
Efectividad Organizativa (EO) à Rendimiento Organizat. (RO)	0,235	3,962 / 0,000	***
Satisfacción Laboral (SL) à Compromiso Organizativo (CO)	0,311	5,223 / 0,000	***
Satisfacción Laboral (SL) à Rendimiento Organizativo (RO)	0,264	3,681 / 0,000	***
Compromiso Organizativo (CO) à Rendimiento Organizat. (RO)	0,147	2,067 / 0,039	*

Para n=5000 submuestras: \*p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001 (basado en una distribución  $t_{(4999)}$  de Student de dos colas)

\*SE=Significancia estadística

La figura 1 muestra esquemáticamente el resultado de la evaluación del modelo estructural.



**Figura 1.** Modelo Estructural

Los resultados indican que:

- i. Se aprecia una relación entre el Liderazgo Servidor y la Efectividad Organizativa (uso de conocimiento), soportándose la hipótesis H4, lo que indica que un liderazgo servidor puede incidir positivamente en la utilización del conocimiento, ya sea incentivando el aumento y uso de recursos de conocimiento (como bases de datos, repositorios), inspirando a utilizar el conocimiento para incrementar productos y servicios y aprovechar nuevas oportunidades de negocio.
- ii. El liderazgo auténtico incide positivamente en la transmisión del conocimiento y el uso del conocimiento (efectividad organizativa), soportándose las hipótesis H7 y H8, lo que indica que un liderazgo auténtico puede incidir positivamente en: (a) la creación de accesos fáciles y amigables al conocimiento para los empleados (fácil y amigable acceso a internet e intranet, por ejemplo), en lo importante de enviar informes con la información adecuada y en el momento oportuno a interesados internos y externos a la organización, y en motivar compartir el conocimiento existente, y (b) al igual que el liderazgo servidor, en la utilización del conocimiento, ya sea incentivando el aumento y uso de recursos de conocimiento (como bases de datos, repositorios), inspirando a utilizar el conocimiento para incrementar productos y servicios y aprovechar nuevas oportunidades de negocio.
- iii. La creación del conocimiento incide positivamente en la memoria organizativa, soportándose la hipótesis H9, lo que se encuentra alineado con lo expresado por Hernández (2016), quien indica que el conocimiento existente en una organización puede ser almacenado para ser aprovechado en el futuro, el que podría ser utilizado para perfeccionar los productos o servicios y facilitar la toma de decisiones, o lo expresado el año 2006 por Fainholc (Fainholc, 2006), que señala que el conocimiento generado en la organización debe ser de utilidad para la generación de nuevo conocimiento, que permita que la organización aprenda, motivando que el conocimiento sea almacenado correctamente para facilitar su retención y recuperación posterior.
- iv. La memoria organizativa se relaciona positivamente con la transmisión interna de conocimiento y con el uso del conocimiento (efectividad organizativa), lo que ha permitido soportar las hipótesis H10 y H11. Lo anterior coincide con los planteamientos de Valhondo (2003), quien señala que el logro de una ventaja competitiva no radica sólo en la cantidad de conocimiento que posee, genere y almacene una organización, sino en cómo es capaz de transmitirlo o difundirlo internamente.
- v. La memoria organizativa se relaciona positivamente con el uso del conocimiento (efectividad organizativa), lo que ha permitido soportar la hipótesis H11, lo que ratifica lo señalado por algunos autores, como Dalkir (2005), quien indica que el conocimiento existente (almacenado en una Memoria Organizativa) puede ser de utilidad para el desarrollo de nuevas ideas o iniciativas para mejorar la calidad del trabajo, reducir la cantidad de errores o mejorar la forma de hacer las cosas.
- vi. El uso del conocimiento (efectividad organizativa) incide favorablemente sobre el rendimiento organizativo, sosteniéndose la hipótesis H15, lo que es coincidente con lo expresado por Gilley, Dean y Bierema (2001), quienes indican que el conocimiento existente puede ser de utilidad para la creación de nuevas ideas e iniciativas que permitan mejorar la calidad del trabajo, reducir la cantidad de errores producidos o mejorar la forma de hacer las cosas (efectividad organizativa), lo que en consecuencia puede afectar el rendimiento de la organización; o lo expresado por Pedraja-Rejas, Rodríguez-Ponce, Rodríguez-Ponce (2006), al plantear que se pueden obtener mejores resultados si hay una eficiente utilización del conocimiento; también se encuentra en la línea de lo señalado por Nonaka y Takeuchi (2009), quienes manifiestan que la adecuada utilización del conocimiento permitió el éxito de las empresas japonesas, logrando ventajas competitivas.

- vii. La satisfacción laboral incide en forma positiva sobre el compromiso organizativo, permitiendo que se soporte la hipótesis H16, lo que se encuentra alineado con lo manifestado por Arce y Rojas (2020), quienes indican que la satisfacción que experimenta un empleado genera un aumento en su compromiso con la organización.
- viii. La satisfacción laboral y el compromiso organizativo se relacionan positivamente con el rendimiento organizativo, lo que hace posible sostener las hipótesis H17 y H18. Lo anterior se encuentra en la línea de lo señalado por Sánchez et al. (2013), quienes manifiestan que la satisfacción laboral y el compromiso organizativo influyen en las actitudes y el comportamiento de las personas en el desarrollo de sus funciones al interior de las organizaciones, lo que puede contribuir al logro de los objetivos de la organización, afectando de esta manera su rendimiento.

Sobre la base de los resultados obtenidos, se aprecia que la variación del liderazgo servidor y del liderazgo auténtico logran explicar un 59,8% la variación del uso del conocimiento (efectividad organizativa), y que la variación del uso del conocimiento (efectividad organizativa) explica en un 4%, en un 9,7%, y en un 17,3% la variación de la satisfacción laboral, compromiso organizativo, y rendimiento organizativo, respectivamente.

### **Conclusiones**

El liderazgo auténtico y el liderazgo servidor inciden en un componente de la gestión del conocimiento, específicamente en el uso del conocimiento (efectividad organizativa), lo que indica que estos liderazgos se prestan para incentivar el aumento y uso de recursos del conocimiento (como bases de datos y repositorios de conocimiento), inspirando utilizar el conocimiento existente para incrementar productos y servicios y aprovechar nuevas oportunidades de negocio.

El conocimiento creado y existente al interior de la organización, el aprendizaje obtenido (de los clientes, socios comerciales y competidores), debe ser almacenado (memoria organizativa) para que sea recuperado y aprovechado en el futuro, para que sea útil para el desarrollo de nuevas ideas o iniciativas para mejorar la forma de hacer las cosas y la calidad del trabajo, para que sea una fuente de creación de nuevo conocimiento, colaborando y facilitando con el incremento de productos y servicios y la visualización y aprovechamiento de nuevas oportunidades de negocio (efectividad organizativa), siendo necesario que este conocimiento almacenado sea de fácil acceso y disponibilidad, para facilitar que sea difundido, que sea compartido al interior de la organización (transmisión interna de conocimiento). Este uso del conocimiento existente y disponible puede colaborar con una mejor coordinación al interior de la organización, facilitar una rápida toma de decisiones más informada, favoreciendo el éxito de la organización (rendimiento organizativo).

El agrado y orgullo que se siente por el trabajo realizado (satisfacción laboral) puede incidir positivamente en el compromiso hacia la organización (compromiso organizativo). El agrado y orgullo que se siente por el trabajo realizado (satisfacción laboral), y el sentirse parte de la organización y querer seguir trabajando en ella (compromiso organizativo), pueden incidir positivamente en el rendimiento de la organización.

Este estudio puede significar un aporte práctico para los directivos de organizaciones en general, y de empresas forestales en particular, quienes deben tomar decisiones para el desarrollo adecuado de las funciones y actividades comprometidas, de manera de alcanzar los resultados esperados. En este sentido, sería recomendable que las organizaciones fomentaran en sus líderes, por ejemplo, la capacidad de generar confianza entre los empleados, de animar a los empleados a expresar sus opiniones, de reconocer errores y escuchar cuidadosamente diferentes puntos de vista, de ser objetivo y de analizar cuidadosamente la información

relevante antes de tomar una decisión (características de liderazgo auténtico), la capacidad de dar oportunidades a los empleados para desarrollar nuevas habilidades, de entregar información necesaria para el desarrollo del trabajo, de estar abierto a aprender de los demás, de animar a que se utilicen las habilidades y conocimientos que poseen los empleados, de apoyar el desarrollo profesional de las personas, colaborando para que se sientan parte de la organización, de tomar en cuenta a las personas para que se sientan consideradas, generando una empatía para que se sientan motivadas y parte de la organización, de otorgar autonomía para que los empleados realicen sus tareas y responsabilidades (características de un liderazgo servidor), ya que el desarrollo de estas características favorecerá la creación de un ambiente saludable al interior de la organización, lo que colaborará y facilitará el uso del conocimiento existente y disponible al interior de la organización, lo que repercutirá positivamente en el rendimiento de la organización. De igual forma, sería conveniente que las organizaciones prestarán mayor atención en la definición e implementación de políticas y mecanismos que favorezcan el desarrollo de un sentimiento de agrado y orgullo por el trabajo realizado por parte de los empleados (satisfacción laboral) y el desarrollo de un sentimiento de que los empleados se sientan parte de la organización y de querer seguir trabajando en ella, ya que ambos elementos incidirán positivamente en el rendimiento de la organización.

Finalmente, los datos obtenidos han sido recopilados en organizaciones forestales de las regiones de Ñuble y Biobío de Chile, lo que constituye la principal limitación, lo que, a su vez, motiva el desarrollo de futuras investigaciones, abarcando organizaciones existentes en otras zonas geográficas, lo que permitiría realizar un análisis con una mayor cantidad de datos disponibles, siendo posible encontrar nuevos hallazgos, ratificando o modificando los resultados hasta ahora obtenidos, lo que deberá ser discutido. Sumado a lo anterior, este estudio no ha efectuado un análisis considerando variables de control, como el género, la edad, la experiencia, entre otras, lo que, de igual forma, puede dar origen a nuevos análisis que permitan enriquecer los resultados hasta ahora logrados.

## Referencias

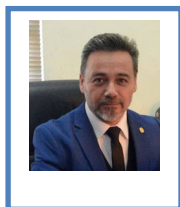
- Aerts, G., M. Dooms y E. Haezendonck (2017). Knowledge transfers and project-based learning in large scale infrastructure development projects: an exploratory and comparative ex-post analysis, *International Journal of Project Management*, Issue 35, 224-240 (2017).
- Alcas, N., Alarcón, H., Venturo, C., Alarcón, M., Fuentes, J., & López, T. (2019). Tecnoestrés docente y percepción de la calidad de servicio en una universidad privada de Lima. *Propósitos y Representaciones*, 231-247.
- Al-Emran, M., V. Mezhuyev, A. Kamaludin y K. Shaalan (2018). The impact of knowledge management processes on information systems: A systematic review, *International Journal of Information Management*, (43), 173-187.
- Araya-Guzmán, S., Bravo, C. H., Ramírez-Correa, P., & Salazar, A. B. (2019). Explorando la relación entre gestión del conocimiento y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior universitaria. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E17, 947-959.
- Araya-Guzmán, S., Palacios-Fuentealba, E., & Salazar-Concha, C. (2021). Explorando la relación entre Gestión del Conocimiento y el Rendimiento Organizativo en Instituciones de Educación de Fuerzas Armadas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E42, 438-451.
- Arce, L. & Rojas, K. (2020). Satisfacción laboral y estrés en teletrabajadores y trabajadores presenciales de una universidad estatal de Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(2).

- Avolio, B.J., Gardner, W.L., Walumbwa, F.O., Luthans, F., & May, D.R. (2004). Unlocking the mask: A look at the process by which authentic leaders impact follower attitudes and behaviors. *The Leadership Quarterly*, 15(6), 801-823.
- Cardona López, J. A., & Calderón Hernández, G. (2006). El impacto del aprendizaje en el rendimiento de las organizaciones. *Cuadernos de Administración*, 19(32), 11-43.
- Cernas, D., Mercado, P., & León, F. (2018). Satisfacción laboral y compromiso organizacional: prueba de equivalencia de medición entre México y Estados Unidos. *Contaduría y Administración*, 63(2), 1-23.
- Collins, J. D., & Hitt, M. A. (2006). Leveraging tacit knowledge in alliances: The importance of using relational capabilities to build and leverage relational capital. *Journal of Engineering and Technology Management*, 23(3), 147-167.
- Corzo-Morales, Y. X., Serrano-Durán, G., & Santos, N. (2023). Transformación Digital para la Gestión del Conocimiento en la Práctica: Estudio de Caso en el Sector Público. *I+ D Revista de Investigaciones*, 18(1), 107-121.
- Chiavenato, (2009). *Gestión del talento humano*. Editorial Mc Graw Hill.
- Chin-Loy, C., Mujtaba, B. (2007). The Influence of Organizational Culture on the Success of Knowledge Management Practices with North American Companies. *International Business & Economics Research Journal*, Nova Southeastern University. Volume 6, number 3.
- Dalkir, K. (2005). The knowledge management cycle. *Knowledge management in theory and practice*. Oxford: Elsevier, 25-46.
- Drucker, P. (2002). *Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI*. Editorial Norma.
- Espinosa Juan y Esguerra Gustavo. (2016). Liderazgo servidor, conceptualización, desarrollo e implicaciones para la investigación. *Revista espacios*, Vol. 38 (N°09) pag-21.
- Fainholc, B. (2006). Rasgos de las universidades y de las organizaciones de educación superior para una sociedad del conocimiento, según la gestión del conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)*, 3(1).
- Fontalvo, T., Quejada, R, y Puello, J. (2011). La gestión del conocimiento y los procesos de mejoramiento. *Dimensión empresarial*, 9(1), 80-87.
- García, B. (2016). *Gestión del Conocimiento desde el Contexto Universitario*. Red Peruana de Divulgadores Científicos, U. Nacional de Tumbes, Perú. Iberciencia.
- García-Ramos, T. E., López-Brunett, A. L., Wright-Garzón, M. R., & Varas-Espinoza, N. (2023). Gestión del conocimiento y gestión de cambio: Estudio Bibliométrico. *INNOVA Research Journal*, 8(1), 173-197.
- George, B.; Sims, P.; McLean, A. & Mayer, D. (2007). Discovering your authentic leadership. *Harvard Business Review*, N85, pp 129–138.
- Gilley, J., Dean, P. y Bierema, L. (2001). *Philosophy and practice of organizational learning, performance, and change*. Cambridge: Perseus.
- Guevara, C. (2020). *Teletrabajo durante el Confinamiento por Covid-19 Liderazgo, Satisfacción y Comunicación* (Doctoral dissertation, Tesis de posgrado. Universidad de La Laguna. Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22863/Teletrabajo%20durante%20el%20Confinamiento%20por%20Covid-19.%20Liderazgo%20Satisfaccion%20y%20Comunicacion..pdf?sequence>).
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2023). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage publications.
- Hernández, V. (2016). *La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones*. Editorial Marcombo.

- Ilie, R., Morgeson, F. P., & Nahrgang, J. D. (2005). Authentic leadership and eudaemonic well-being: Understanding leader–follower outcomes. *The leadership quarterly*, 16(3), 373-394.
- Jane Zhao, Z., & Anand, J. (2009). A multilevel perspective on knowledge transfer: evidence from the Chinese automotive industry. *Strategic Management Journal*, 30(9), 959-983.
- Joglar, H. (2010). *Elaboración de un Modelo para el Diseño de Estrategias de Gestión del Conocimiento en Organizaciones Militares*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Luthans, F. & Avolio, B. (2003). Authentic leadership development. En Kim Cameron, Jane, Dutton, y Robert Quinn (Eds.), *Positive organizational scholarship: Foundations of a New discipline* (pp. 241–261). San Francisco: Barrett-Koehler.
- Mardani, A., S. Nikoosokhan, M. Moradi, y M. Doustar (2018). The Relationship Between Knowledge Management and Innovation Performance, *Journal of High Technology Management Research*, (29), 12-26.
- Martínez Acuña, G. (2022). *Revisión sistemática sobre satisfacción laboral en trabajadores/as en Latinoamérica*.
- Marulanda, C. E., Valencia, F. J., & Marín, P. F. (2019). Principales Obstáculos para la Transferencia de Conocimiento en los Centros e Institutos de Investigación del Triángulo del Café en Colombia. *Información tecnológica*, 30(3), 39-46.
- Mejía Villegas, E. . (2013). Liderazgo servidor y equipos de alto desempeño. *Unaciencia*, 6(10), 56-63.
- Moriano, J. A., Molero, F., & Mangin, J. P. L. (2011). Liderazgo auténtico. Concepto y validación del cuestionario ALQ en España. *Psicothema*, 336-341.
- Nonaka, Ikujiro. 2007. *La empresa creadora de conocimiento*. Harvard Business Review. América Latina.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. NY- Oxford: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Nagata, A. (2000). A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective on the theory of the firm. *Industrial y Corporate Change*, 9(1), 1-20.
- Pallarès, M. (2014). Los medios de comunicación y tecnológicos como ejes de canalización y gestión del conocimiento. *Educar*, 50, 207-229.
- Pan, S. L., & Scarbrough, H. (1999). Knowledge management in practice: An exploratory case study. *Technology analysis & Strategic management*, 11(3), 359-374.
- Pedraja-Rejas, L., Rodríguez-Ponce, E., y Rodríguez-Ponce, J. (2006). Sociedad del conocimiento y dirección estratégica: una propuesta integradora. *Interciencia*, 31 (8), 570-576.
- Peñates, V. (2015). Impacto del uso de las tecnologías de la información y la comunicación que apoyan la cadena de suministro (TIC-CS) sobre el desempeño organizacional. *Universidad & Empresa*, 16(27), 111–144.
- Pérez, J. & Cortés, J. (2009). Medición y Validación del Desempeño Organizacional como resultado de acciones de Aprendizaje. *Revista Ciencias Estratégicas*, 17 (22), 251-271.
- Pérez-Soltero, Alonso. (2002). Memoria Organizacional basada en casos, Universidad de Sonora. *Revista de ciencia y tecnología política, RECITEC*, Vol 6 N°1, pp. 22-39, 2002.
- Pereira, C. (2014). Memoria organizacional y gestión del conocimiento. *Saberes*, Vol 6, 1–22.
- Politis, J. D. (2001). The relationship of various leadership styles to knowledge management. *Leadership & Organization Development Journal*, 22(8), 354-364.
- Ragu-Nathan, T., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B., & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417-433.

- Robbins, S. P., Judge, T. A., & Brito, J. E. (2013). *Comportamiento organizacional*. Naucalpan: Pearson educación.
- Rodríguez-Carvajal, R., de Rivas, S., Herrero, M., Moreno-Jiménez, B., & Van Dierendonck, D. (2014). Leading people positively: Cross-cultural validation of the Servant Leadership Survey (SLS). *The Spanish journal of psychology*, 17, E63.
- Sánchez, D., Reyes, R., Sekeres, M. & Ortiz, J. (2013). Satisfacción laboral y compromiso en las organizaciones de rio verde, S.L.P. *Revista de Psicología y Ciencias Del Comportamiento de La U.A.C.J.S.*, 4(1), 59-76.
- Schmidt, D. M., Böttcher, L., Wilberg, J., Kammerl, D., & Lindemann, U. (2016). Modeling Transfer of Knowledge in an Online Platform of a Cluster. *Procedia CIRP*, 50, 348-353.
- Shamir, Boas & Eilam, Galit (2005). “What’s your story?”: A life-stories approach to authentic leadership development. *The Leadership Quarterly*, N°16, pp. 395-417.
- Stein, E. (1995). Organizational memory: review of concepts and recommendations for management. *International Journal of Information Management*, 15(2), 17-32.
- Téllez Ávila, E. L., Doria Barrios, S. L., López Guateque, N. V., Ruiz Berrío, A., & Marín Gallego, C. W. (2009). Estado del arte del liderazgo servidor (Doctoral dissertation).
- Toquica, J. L. S. (2022). La importancia del liderazgo servicial como generador de cambio cultural en las organizaciones. *Dictamen Libre*, (30).
- Valhondo, D. (2003). *Gestión del conocimiento: del mito a la realidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Villasana Arreguín, L. M., Hernández García, P., & Ramírez Flores, É. (2021). La gestión del conocimiento, pasado, presente y futuro. Una revisión de la literatura. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, 6(18), 53-78.
- Walsh, J. P., & Ungson, G. R. (2009). Organizational memory. In *Knowledge in Organisations* (pp. 177-212). Routledge.
- Walumbwa, F.O., Avolio, B.J., Gardner, W.L., Wernsing, T.S. & Peterson, S.J. (2008). Authentic leadership: Development and validation of a theory-based measure. *Journal of Management*, 34(1), 89-126.
- William Marín, G. C., & Yanicxa Páez, C. D. (2014). Aplicación del liderazgo servidor en las organizaciones. *Revista Sotavento MBA*, (23), 108-129.
- Yang, J. T. (2004). Qualitative knowledge capturing and organizational learning: two case studies in Taiwan hotels. *Tourism Management*, 25(4), 421-428.

## Autores



Dr. Sergio Araya-Guzmán (OrcID 0000-0003-1625-6863) es Profesor y Director del Departamento de Sistemas de Información de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Imparte cursos y realiza investigaciones en el área de Gestión del Conocimiento y Sistemas de Información y su relación con aspectos organizativos y psicosociales. Puede ser contactado en [saraya@ubiobio.cl](mailto:saraya@ubiobio.cl)



Dr. Cristian Salazar-Concha (OrcID 0000-0002-1807-6535) es Profesor Asociado de Sistemas de Información Gerencial y Director del Instituto de Administración de la Universidad Austral de Chile. Es doctor en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la Universitat Oberta de Catalunya. Puede ser contactado en [cristiansalazar@uach.cl](mailto:cristiansalazar@uach.cl)



Mg. Alicia Muñoz-Lillo es Magíster en Gestión de Empresas por la Universidad del Bío-Bío, Chile. Ha desarrollado investigaciones en el área de Gestión del Conocimiento. Puede ser contactada en [munozlilloalicia@gmail.com](mailto:munozlilloalicia@gmail.com)



Mg. Yarisel Bueno-Broterson (OrcID 0000-0003-1210-781X) es Máster en Dirección por la Universidad de Camagüey, Cuba. Estudiante de Doctorado de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Desarrolla investigaciones en el área de Gestión del Conocimiento. Puede ser contactada en [ybbroterson@gmail.com](mailto:ybbroterson@gmail.com)

# Optimizando la práctica docente: desarrollo de una plataforma para sistematizar acompañamientos técnicos docentes

*Alexander Uceta Lantigua\**, Universidad Abierta para Adultos, República Dominicana  
*Jesús Eduardo Canelón Pérez*, Universidad Abierta para Adultos, Venezuela  
*Autor de correspondencia: alexanderuceta@f.uapa.edu.do*

## Resumen

Ante las necesidades existentes, esta investigación tuvo como objetivo principal desarrollar una plataforma informática altamente usable y adaptable para sistematizar acompañamientos técnicos docentes. Bajo un enfoque cualitativo se emplearon la observación de campo y participante, entrevistas semiestructuradas y grupos focales para el levantamiento de información que permitió el diseño y desarrollo esperado. El desarrollo de la plataforma se basó en métodos ágiles de ingeniería de software y el aseguramiento de la calidad, específicamente la metodología Scrum, que estuvo centrada en la colaboración y la iteración, que a su vez permitió un desarrollo flexible y adaptativo de la plataforma, por la constante retroalimentación de los participantes. Los resultados obtenidos mostraron que la plataforma fue bien recibida por los usuarios, dada su interfaz intuitiva y su capacidad de acceso desde cualquier dispositivo. Las personas beneficiarias testimoniaron que la plataforma ofrece funciones para sistematizar de manera más efectiva sus acompañamientos a los docentes en las escuelas. Además, los usuarios involucrados valoraron la retroalimentación detallada proporcionada a través de la plataforma, lo que entienden puede enriquecer su quehacer técnico. Su aceptación la convierte en una herramienta valiosa para la mejora del acompañamiento pedagógico y fortalecer el desarrollo profesional de los docentes.

**Palabras claves:** Acompañamiento docente, desarrollo, plataforma, sistematización

## Introducción

En el contexto educativo actual, el acompañamiento técnico docente juega un papel fundamental en el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y el desarrollo profesional de los docentes (Hammond et al., 2013). La sistematización de estos acompañamientos emerge como una herramienta esencial para potenciar la efectividad y el impacto de este proceso, permitiendo la recopilación, análisis y reflexión sobre las experiencias y aprendizajes compartidos entre los docentes y sus acompañantes técnicos (Glickman et al., 2014).

La presente investigación tuvo como propósito desarrollar una plataforma informática para la sistematización de acompañamientos técnicos docentes, basada en la ingeniería de software, métodos ágiles y un enfoque cualitativo. La importancia de la sistematización radica en que permite documentar de manera organizada las acciones realizadas durante el acompañamiento, identificar las fortalezas y áreas de mejora de los docentes, y registrar los cambios y mejoras en su práctica pedagógica.

En respuesta a la necesidad de contar con una herramienta efectiva para la sistematización de los acompañamientos técnicos docentes del Distrito Educativo 15-04, la presente investigación se enfocó en el desarrollo de una plataforma informática para facilitar la consecución de diferentes procesos técnicos. La plataforma se diseñó para que los técnicos docentes puedan registrar de manera estructurada las observaciones y comentarios realizados durante el acompañamiento, generando una narrativa coherente que refleje el proceso y resultados obtenidos (Thiollent, 2011).

El enfoque metodológico que sustentó esta investigación y desarrollo se basó en la ingeniería de software y los métodos ágiles. Siguiendo los principios de la ingeniería de

software, la plataforma se diseñó y fue desarrollada de manera sistemática, siguiendo buenas prácticas de programación y asegurando la calidad del software (Sommerville, 2011). Por su parte, la adopción de metodologías ágiles permitió una gestión flexible y adaptativa del proyecto, a la vez que se fomentó la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo y quienes serán los usuarios finales de la plataforma, pues esto brindó la posibilidad de realizar ajustes en función de las necesidades y requerimientos emergentes durante todo el proceso de desarrollo (Schwaber y Sutherland, 2017).

La investigación de desarrollo se enmarcó en un enfoque cualitativo, ya que buscó comprender en detalle las necesidades y expectativas de los usuarios, así como sus experiencias y significados respecto a la plataforma de sistematización (Creswell, 2013). A través de entrevistas, grupos focales observación de campo y observación participante, se recogieron los aportes y retroalimentaciones de los informantes claves involucrados, para incorporar sus puntos de vista y sugerencias en el diseño y desarrollo de la plataforma deseada.

La población objetivo para esta investigación de desarrollo estuvo conformada por técnicos docentes, coordinadora curricular, coordinadores de niveles y encargados de departamentos del Distrito Educativo 15-04. La muestra fue seleccionada de manera intencionada, considerando la diversidad de perfiles y roles técnicos existentes, lo que permitió obtener una perspectiva amplia y representativa de las necesidades y desafíos a abordar con la plataforma de sistematización (Patton, 2015). La incorporación activa de este personal en el proceso garantizó que la plataforma sea efectiva y que satisfaga las necesidades.

### **Revisión de literatura**

Para la educación de este siglo, la integración de tecnologías para el apoyo y desarrollo de docentes ha adquirido una importancia significativa. La implementación de plataformas diseñadas específicamente para sistematizar los procesos de acompañamiento, monitoreo y seguimiento de la práctica docente representa una estrategia prometedora para fortalecer la formación y mejora continua del profesorado. A continuación, presentamos una síntesis referencial que forma parte de un compendio más ampliado.

Díaz y Torres (2017) llevaron a cabo una investigación de gran alcance que exploró las experiencias y retos asociados a la integración de tecnología en el proceso de acompañamiento docente. Su estudio incluyó encuestas a docentes, entrevistas con supervisores educativos y análisis de registros de seguimiento. Los hallazgos resaltaron la importancia de proporcionar apoyo técnico y capacitación continua a los docentes para maximizar el beneficio de las plataformas de acompañamiento tecnológico. Además, se identificaron estrategias efectivas para abordar los posibles obstáculos y promover una adopción exitosa de la tecnología en el ámbito educativo.

Por su parte, una investigación de Pérez y Gutiérrez (2018) se centró en la integración de tecnología como elemento fundamental en el proceso de acompañamiento docente. Los autores exploraron cómo las herramientas tecnológicas pueden potenciar la efectividad del acompañamiento, facilitando la observación y retroalimentación de la práctica pedagógica. Los hallazgos subrayaron la importancia de diseñar plataformas de acompañamiento que incorporen tecnología de manera intuitiva y efectiva para maximizar su impacto en el desarrollo profesional de los docentes.

Asimismo, Rodríguez y Gómez (2018) llevaron a cabo un estudio de caso en el contexto de la educación primaria, el cual se centró en evaluar el impacto de una plataforma de acompañamiento en la práctica docente. A través de observaciones, encuestas y entrevistas. Los autores recopilaron datos detallados sobre la evolución de las prácticas pedagógicas de los docentes participantes. Los resultados destacaron mejoras notables en áreas como la

planificación de lecciones, la gestión del aula y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes.

Por otro lado, García y Martínez (2019) llevaron a cabo un estudio longitudinal que examinó la efectividad del uso de tecnología en el proceso de acompañamiento docente. Su investigación se extendió a lo largo de un periodo de dos años y abarcó múltiples contextos educativos. Los resultados revelaron que la integración de tecnología en el acompañamiento docente condujo a mejoras significativas en la práctica pedagógica de los docentes participantes. Además, se observó un aumento en la confianza y autoeficacia de los docentes en relación con la implementación y cumplimiento de la planificación educativa en el aula.

A su vez, Pérez y Sánchez (2020) presentaron una guía práctica y detallada para el desarrollo de una plataforma de acompañamiento técnico diseñada específicamente para satisfacer las necesidades de los docentes. Su propuesta incluyó características clave, como la personalización de los planes de acompañamiento, la integración de recursos multimedia y la posibilidad de realizar seguimientos detallados del progreso individual de cada docente. La plataforma se basó en una arquitectura intuitiva y fácil de usar, lo que la hizo accesible para docentes con diferentes niveles de experiencia en el uso de herramientas tecnológicas.

Estas investigaciones proporcionan una base consistente, y evidencia empírica relevante que conduce al desarrollo efectivo de una plataforma para la sistematización de acompañamientos técnicos docentes, la cual se centra en la integración adecuada de tecnología para potenciar el apoyo y desarrollo de los docentes. En conjunto, respaldan la premisa de que la implementación estratégica de herramientas tecnológicas en el proceso de acompañamiento puede conducir a mejoras significativas en la práctica pedagógica y en el crecimiento profesional de los educadores.

Todo lo anterior apunta a que el diseño y desarrollo de una plataforma para la sistematización de acompañamientos docentes representa tomar en cuenta un enfoque multidimensional que requiere una cuidadosa planificación y ejecución. Es esencial que la plataforma ofrezca una interfaz intuitiva y amigable para los usuarios, facilitando la navegación y el acceso a las herramientas de acompañamiento. Asimismo, la integración de funcionalidades que permitan la personalización de los procesos de apoyo, el seguimiento del progreso y la generación de informes detallados, se convierten en componentes críticos. Además, la plataforma debe ser escalable y adaptable a las cambiantes necesidades de los técnicos docentes y usuarios en general, garantizando así su relevancia a lo largo del tiempo. La implementación de tecnología de vanguardia y prácticas de seguridad robustas también juegan un papel crucial en el desarrollo exitoso de una plataforma que promueva la mejora y calidad de la práctica docente.

## **Materiales y Métodos**

La metodología se basó en un enfoque de investigación cualitativa y en la aplicación de métodos ágiles de desarrollo de software, con el objetivo de obtener una comprensión profunda y detallada del proceso de desarrollo de la plataforma. La elección de este enfoque se debió a su capacidad para explorar y comprender las experiencias, percepciones y opiniones de los actores involucrados en el desarrollo de la plataforma (Creswell, 2013).

Para el desarrollo de la plataforma, se aplicaron métodos ágiles, específicamente la metodología Scrum (Schwaber y Sutherland, 2017), la cual se centra en la colaboración, la iteración y la adaptabilidad, lo que resulta adecuado para proyectos de desarrollo de software en los que las necesidades y requerimientos suelen cambiar en el tiempo. El enfoque ágil permitió un desarrollo flexible y adaptativo de la plataforma, por la constante retroalimentación de los participantes.

El proceso de desarrollo se dividió en iteraciones cortas y frecuentes, conocidas como "sprints", en las que se priorizaron las funcionalidades clave de la plataforma. Cada sprint culminó con una entrega parcial de la plataforma, lo que permitió obtener retroalimentación temprana de los usuarios y realizar ajustes en función de sus comentarios (Cohn, 2014).

Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron diversas técnicas e instrumentos de recopilación de datos. Estos incluyeron la observación participante, la observación de campo, los grupos focales y entrevistas semiestructuradas.

La observación participante se implementó para recopilar información sobre cómo los técnicos docentes iban utilizando los módulos que iban siendo liberados de la plataforma desarrollada e implementada en el Distrito Educativo 15-04, así como para obtener información de cómo se relacionan entre sí en torno a sus prácticas y quehacer del día a día. Tal y como infieren Hammersley y Atkinson (2007), la observación participante es una forma de investigación que permite entrar en el mundo de los demás y verlo desde su perspectiva.

Según Smith (2013), la observación participante permite a los investigadores "estar allí" y presenciar los eventos y las interacciones tal como ocurren, lo que proporciona una apreciación holística y contextualizada de los fenómenos estudiados. Al participar activamente en el entorno de investigación, los investigadores pueden captar los matices y las sutilezas de los comportamientos, las normas culturales y las dinámicas sociales, lo que a menudo es difícil de obtener mediante otros métodos de recolección de datos.

Además, la observación participante fomenta la construcción de relaciones significativas con los sujetos, lo que facilita un mayor acceso a la información y una comprensión más profunda de sus perspectivas y experiencias. Como señala Jones (2011), esta técnica permite a los investigadores establecer una conexión empática con las personas participantes del estudio, ganando su confianza y obteniendo una visión más cercana a su cotidiano.

Asimismo, en cuanto a la implementación de la técnica de la observación de campo, proporcionó una visión contextualizada y en tiempo real de las interacciones entre los usuarios y la plataforma, y de paso permitió comprender mejor el contexto de uso, los desafíos que enfrentaron los usuarios y las soluciones que ofrece la plataforma en cuestión. Según Nielsen (2012), la observación de campo es una técnica efectiva para identificar problemas de usabilidad y obtener información detallada sobre el flujo de trabajo, las tareas realizadas y las necesidades de los usuarios.

Por otro lado, los grupos focales facilitaron la identificación de temas emergentes y la generación de ideas en colaboración con los participantes. Como afirman Morgan y Krueger (2014), los grupos focales pueden ser una fuente de creatividad y pensamiento colectivo, lo que permite descubrir nuevas perspectivas y soluciones innovadoras en relación con la plataforma desarrollada. La interacción grupal en un entorno seguro y colaborativo estimula la participación activa y promueve el intercambio de ideas entre los participantes. Como en efecto, gran parte de los módulos que componen la plataforma desarrollada surgieron a partir de los diálogos e interacciones sostenidas de forma focalizada, con el concurso de los diferentes técnicos docentes que pertenecen a todas las áreas y unidades del Distrito Educativo 15-04.

En cuanto a la técnica de las entrevistas, se utilizaron para recopilar información detallada sobre las experiencias de los usuarios con base en la forma tradicional y manual de registrar sus acompañamientos, lo que permitió tener una concepción amplia de cómo debería ser la plataforma. En tal sentido, se realizaron entrevistas individuales y grupales para obtener diferentes perspectivas de cara a la sistematización de sus acompañamientos por medio de una plataforma informática.

La técnica de la entrevista es ampliamente utilizada en la investigación cualitativa debido a su capacidad para obtener buena información acerca de las perspectivas, experiencias y significados de los participantes. La entrevista proporciona un espacio para el diálogo y la

interacción entre el investigador y el participante, lo que permite explorar en detalle los temas de interés. En dicho sentido, para Kvale (2015) la entrevista en la investigación cualitativa es un proceso de co-construcción de significados entre el investigador y el participante. A través de preguntas abiertas y exploratorias, el investigador puede relacionarse con las experiencias y creencias del entrevistado, permitiendo una comprensión más profunda y contextualizada del fenómeno estudiado.

Además, la entrevista cualitativa proporciona flexibilidad y adaptabilidad, lo que permite a los investigadores ajustar sus preguntas y enfoque en función de las respuestas y la dirección que toma la conversación. Como sugieren Rubin y Rubin (2012), la entrevista es una técnica dinámica que permite una exploración más a fondo de los temas emergentes y una comprensión más rica de la realidad social.

Junto al empleo de las técnicas mencionadas anteriormente, también se utilizaron instrumentos como grabadoras de audio y video para documentar las observaciones y entrevistas, así como para analizar los comportamientos de los usuarios. De igual modo, tuvieron cabida el diario de campo digital, fichas y guías de entrevistas.

Dado que se pretendió la obtención de datos lo más precisos posibles sobre el fenómeno de interés, la población y muestra de esta investigación con enfoque cualitativo se eligió de manera intencional y deliberada, buscando la representatividad de los casos y participantes más informativos y significativos. Según Patton (2015) la muestra debe ser lo suficientemente equilibrada y diversa para permitir una comprensión profunda y holística del fenómeno estudiado, así como la identificación de patrones emergentes y perspectivas diversas.

La población de esta investigación estuvo compuesta por todos los técnicos docentes y administrativos del Distrito Educativo 15-04, mismos que en definitivas serían quienes podrían sistematizar los procesos de acompañamientos técnicos docentes, en el ámbito pedagógico y administrativo. De igual forma fue parte de la población, el personal administrativo, de coordinación curricular y de planificación, quienes tienen como roles todo lo concerniente a la organización y dirección de la plantilla del personal técnico distrital.

El tamaño de la muestra se determinó con base en la saturación de información, es decir, se fue incluyendo a personas en la muestra hasta que se alcanzó un nivel de redundancia en la información recopilada. Finalmente, se tuvo una muestra de 23 personas.

## Resultados

Los resultados obtenidos tras el desarrollo de la plataforma para la sistematización y gestión de acompañamientos (*Sigacom*), se presentan con base en los aspectos de **accesibilidad** y **adaptabilidad** de la misma, de cara al uso que los técnicos docentes hacen de ella. La accesibilidad fue un aspecto fundamental en el proceso de desarrollo, con el objetivo de diseñar una plataforma que fuera fácil de usar, intuitiva y amigable para los usuarios.

En cuanto a la accesibilidad, los resultados indican que la plataforma fue bien recibida por los usuarios debido a su alta facilidad de uso y navegabilidad. Los testimonios recogidos de los usuarios, así como las observaciones realizadas dieron cuenta de que la plataforma posee una interfaz clara y organizada, lo que les permitió acceder rápidamente a las funcionalidades y realizar las tareas simuladas de sistematización de manera eficiente (Nielsen, 2012). Los íconos y menús fueron considerados intuitivos y fáciles de entender, lo que facilitó la interacción con la plataforma, incluso para aquellos usuarios con poca experiencia en el uso de programas informáticos. A la plataforma se puede acceder en tiempo real desde la url: <https://sigacom.net>, y la misma se encuentra ya disponible para un piloto real con todo el personal técnico docente del Distrito Educativo 15-04.

Además, la interfaz intuitiva y amigable fue destacada como uno de los principales aciertos de la plataforma. Los técnicos docentes señalaron que la disposición de los elementos

en la pantalla y la claridad de las etiquetas y botones les permitieron navegar por la plataforma sin dificultades y realizar simulacros de sistematización sin la necesidad de instrucciones adicionales (Norman, 2013). De igual forma, para las personas de interés de la investigación, la plataforma cuenta con un diseño estético atractivo y coherente, lo que contribuyó a una experiencia de usuario positiva y agradable (Tractinsky, 2019). Los usuarios expresaron que la estética de la plataforma transmitía profesionalismo y confianza, lo que aumentó su satisfacción y confianza en el uso de la solución desarrollada.

Por otra parte, los usuarios testimoniaron la incorporación de mecanismos de retroalimentación y ayuda que resultaron útiles para ellos durante el proceso de uso. Los mensajes de confirmación, alertas y errores fueron diseñados de manera clara y concisa, lo que les permitió entender rápidamente la respuesta del sistema a sus acciones (Shneiderman, 2016). Además, la plataforma ofrece una colección de tutoriales de ayuda que están disponibles en formato de video, que proporcionaron instrucciones paso a paso sobre cómo utilizar las diferentes funcionalidades, facilitando el proceso de aprendizaje y adopción de la herramienta. Los resultados destacan, además, su alto nivel de adaptabilidad a diferentes dispositivos. Durante el proceso de desarrollo, se puso especial énfasis en garantizar que la plataforma fuera accesible desde diversos dispositivos, como computadoras de escritorio, laptops, tablets y smartphones (Righi et al., 2018). Esta adaptabilidad resultó ser un factor clave para que se pudiera acceder y utilizar la plataforma de manera conveniente y flexible, sin importar el dispositivo que usaran. Asimismo, los usuarios manifestaron que la adaptabilidad es una característica esencial que potencia la utilidad y eficacia de la plataforma.

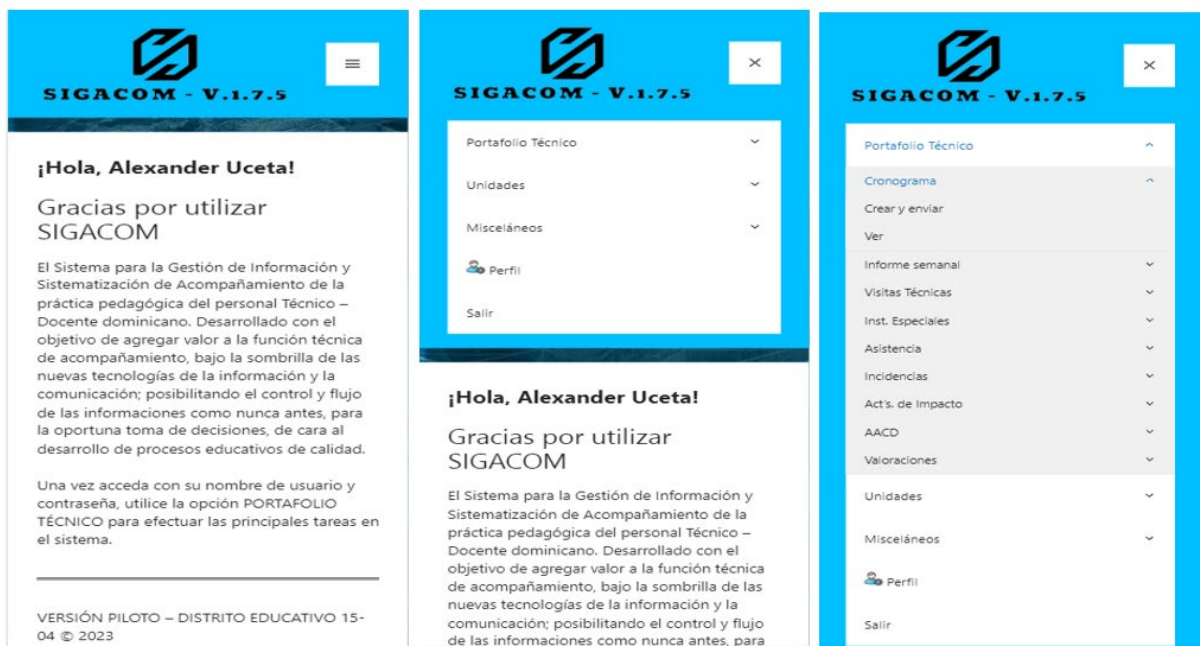
Cabe señalar que la plataforma posibilita desde su back-end la creación de prácticamente cualquier instrumento para la recogida de información, de una forma fácil e intuitiva, así como la creación de las vistas en el front-end (la parte visual que ven los usuarios finales) que permiten visualizar de manera organizada y selectiva toda o parte de la información capturada. De igual forma, la plataforma posibilita la exportación de la data a otros formatos como Excel (.xlsx) y PDF. Además, permite generar reportes atendiendo a las necesidades, especialmente para los coordinadores de niveles, pues estos son encargados de dirigir el trabajo técnico que efectúan los técnicos docentes en las escuelas. A la hora de su puesta en marcha en modo piloto, más de 60 técnicos tienen acceso y realizan el registro de sus acompañamientos, monitoreo y seguimiento de la práctica pedagógica de cientos de docentes de las escuelas bajo la jurisdicción del Distrito Educativo 15-04.

En efecto, esta investigación de desarrollo ha arrojado resultados significativos que resaltan la importancia de la interfaz y adaptabilidad como elementos clave en el diseño de una plataforma informática en el ámbito de los acompañamientos técnicos docentes. En primer lugar, se confirma que la plataforma ha sido exitosamente diseñada, con un enfoque centrado en la usabilidad, lo que ha permitido que los usuarios puedan interactuar de manera intuitiva y eficiente con la herramienta. La facilidad de uso, navegabilidad y la interfaz amigable han sido bien valoradas por los beneficiarios de la plataforma, lo que ha contribuido a una experiencia positiva y productiva durante el proceso de simulación de sistematización de acompañamiento técnico pedagógico.

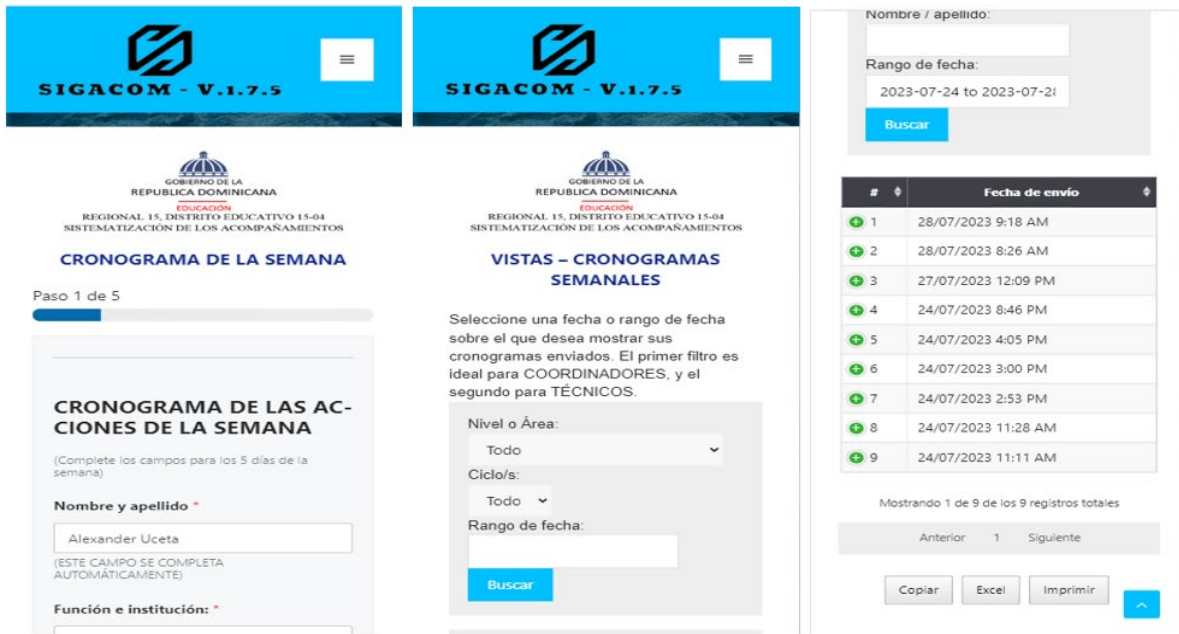
Por otro lado, el desarrollo de la plataforma ha sido un paso significativo para el fortalecimiento de las prácticas de acompañamiento técnico docente, y se abre la posibilidad de futuras investigaciones con el fin de continuar enriqueciendo la experiencia de los usuarios y maximizando su contribución al desarrollo profesional de los docentes y la mejora de la educación en general. Sin embargo, se reconoce que la mejora continua y la atención a las necesidades cambiantes de los técnicos docentes en su quehacer, serán esenciales para mantener el impacto positivo de la plataforma al pasar del tiempo.



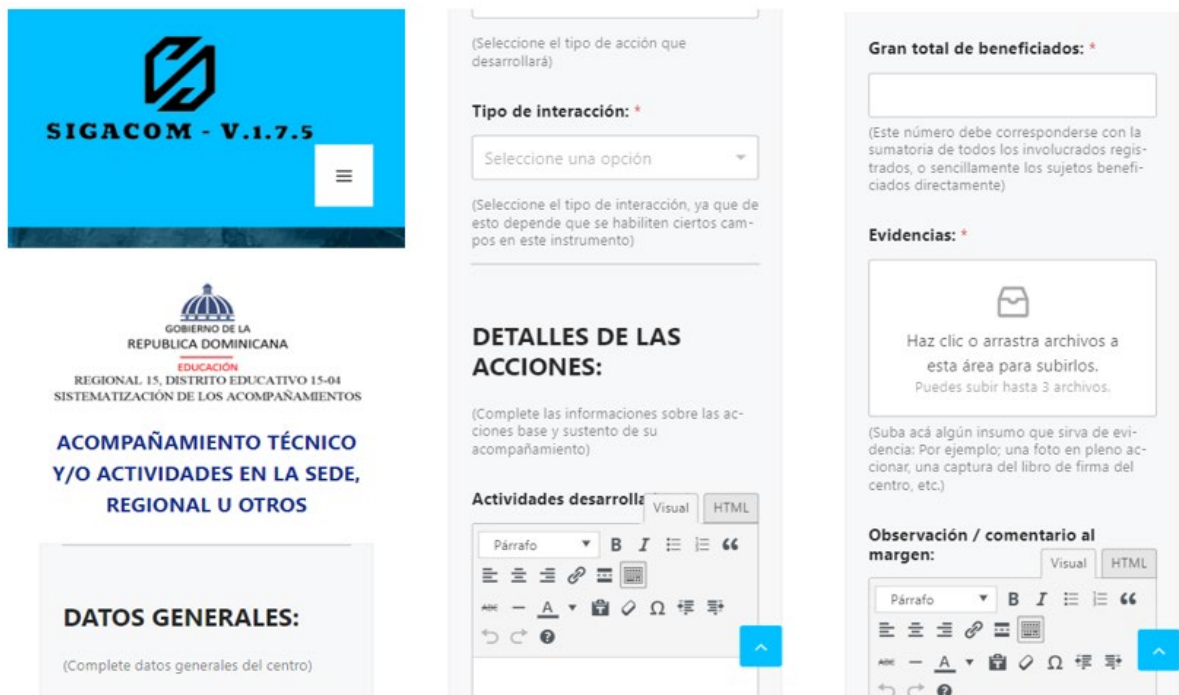
**Figura 1.** Interfaz de acceso a la plataforma (desde un dispositivo móvil)  
 Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 2.** Interfaz de bienvenida y acceso a funciones (desde un dispositivo móvil)  
 Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 3.** Acceso a funcionalidades de cronogramas de trabajo (desde un dispositivo móvil)  
Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 4.** Registro de un acompañamiento técnico docente (desde un dispositivo móvil)  
Fuente: Elaboración propia (2023)

VISTAS – VISITAS TÉCNICAS DIRECCIONADAS O INTENCIONADAS

Utilice los filtros según conveniencia. Tenga en cuenta que cada bloque de filtro funciona de manera independiente. Si usted es un técnico/a, bastará con que utilice el segundo filtro, seleccionando un rango de fecha y pulsando el botón BUSCAR.

Centro educativo:

Nombre y apellido:   
 Rango de Fecha:

Nivel o Área:  | Ciclo:  | Grado:  | Rango de Fecha:

**Figura 5.** Pantalla para generar vistas de los registros de acompañamientos técnico docente (desde una tablet)  
 Fuente: Elaboración propia (2023)

Nivel o Área:  | Ciclo:  | Grado:  | Rango de Fecha:

#	Fecha:	Nombre y apellido:	Función / cargo:
1	31/05/2023 6:06 PM	María Del Carmen Suero	Técnico Docente
2	31/05/2023 12:01 AM	Evil Fernando Cuevas Méndez	Técnico Docente
3	30/05/2023 9:36 PM	Felina Yojaira Ventura De Almonte	Técnico Docente
4	30/05/2023 7:19 PM	Anny Josabel Lizardo Martínez	Técnico Docente
5	30/05/2023 4:57 PM	María Del Carmen Suero	Técnico Docente
6	30/05/2023 1:53 PM	Sagrario Díaz De Piña	Técnico Docente - Distrito Educativo 15-04
7	29/05/2023 10:38 PM	Felina Yojaira Ventura De Almonte	Técnico Docente
8	25/05/2023 7:20 PM	Felina Yojaira Ventura De Almonte	Técnico Docente
9	25/05/2023 6:04 PM	María Del Carmen Suero	Técnico Docente
10	24/05/2023 10:06 PM	Felina Yojaira Ventura De Almonte	Técnico Docente
11	24/05/2023 3:36 PM	María Del Carmen Suero	Técnico Docente
12	24/05/2023 2:59 PM	María Del Carmen Suero	Técnico Docente
13	24/05/2023 12:43 PM	Sagrario Díaz De Piña	Técnico Docente - Distrito Educativo 15-04
14	24/05/2023 11:45 AM	Ana Celeste Mejía Dios	Técnico Docente
15	23/05/2023 11:09 PM	Evil Fernando Cuevas Méndez	Técnico Docente

**Figura 6.** Despliegue de resultados de búsqueda de registros de acompañamientos (desde una PC)  
 Fuente: Elaboración propia (2023)

18	22/05/2023 7:18 PM	Ana Celeste Mejia Dios
19	22/05/2023 4:49 PM	María Del Carmen Suero

**Centro educativo que visita:**  
05152 - INSTITUTO POLITÉCNICO VÍCTOR ESTRELLA LIZ

**Propósito:**  
Acompañar a los docentes de la modalidad ETP, en la implementación y desarrollo del currículo por competencias orientado a fortalecer el área de Gestión Ac

**Tipo de interacción:**  
Individual / pedagógica con alumnos

**Sujeto de interés:**  
Estudiante/s

**Tipos de sujeto/s de interés:**

**Nombre del sujeto de interés:**  
Estudiantes de 5to y 6to grado

**Área de desempeño del sujeto de interés:**  
Otra

**Nivel o área en la que trabaja:**  
Secundario

**Ciclo:**  
2DO

**Grado:**  
5to,6to

**Sujetos de interés\*:**

**Actividades desarrolladas:**  
Acompañamiento a los docentes de la modalidad ETP, en la implementación y desarrollo del currículo por competencias orientado a fortalecer el área de Gest  
Acompañamiento a los docentes de la modalidad ETP, en el asentamiento de la evaluación del modulo en centro de trabajo

**Figura 7.** Visualización de un registro de acompañamiento (desde una PC)  
Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 8.** Relación gráfica de registros sistematizados (desde una PC)  
Fuente: Elaboración propia (2023)

⚙	# #	🗑
⚙	📅 Fecha:	🗑
⚙	👤 Nombre y apellido:	🗑
⚙	👤 Función / cargo:	🗑
⚙	📍 Centro educativo que visita:	🗑
⚙	🔗 Propósito:	🗑
⚙	📌 Tipo de interacción:	🗑
⚙	📌 Sujeto de interés:	🗑
⚙	📌 Tipos de sujeto/s de interés:	🗑
⚙	👤 Nombre del sujeto de interés:	🗑
⚙	📌 Área de desempeño del sujeto de interés:	🗑
⚙	📌 Nivel o área en la que trabaja:	🗑
⚙	📌 Ciclo:	🗑

**Figura 9.** Parte de la estructura de una vista en el back-end (desde una PC)  
Fuente: Elaboración propia (2023)

**DIMENSIÓN**

PLANIFICACIÓN:

El Grupo cuenta con cronograma de encuentros para el año escolar (fecha, lugar y hora) \*

Seleccione una opción ▼

Todos los miembros del Grupo tienen la información sobre el Plan Anual/ Calendario \*

Seleccione una opción ▼

El lugar y los materiales/recursos estaban preparados antes de iniciar la reunión \*

Seleccione una opción ▼

El/La líder del Grupo Pedagógico tiene una agenda o planificación de la reunión \*

Seleccione una opción ▼

El Grupo utiliza el fascículo durante la reunión \*

Seleccione una opción ▼

El o los temas tratados tienen relación con el Nivel Inicial/ la práctica en el aula \*

**Figura 10.** Parte de la estructura de un instrumento de acompañamiento docente en back-end (desde una PC)  
Fuente: Elaboración propia (2023)

## Referencias

- Cohn, M. (2014). *User stories applied: For agile software development*. Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Díaz, P., & Torres, A. (2017). *Integración de Tecnología en el Acompañamiento Docente: Experiencias y Retos*.
- García, A., & Martínez, M. (2019). *Efectividad del uso de tecnología en el acompañamiento docente: un estudio longitudinal*.
- Glickman, C. D., Gordon, S. P., y Ross-Gordon, J. M. (2014). *Supervision and instructional leadership: A developmental approach*. Pearson.
- Hammersley, M., y Atkinson, P. (2007). *Ethnography: Principles in practice* (3rd ed.). Routledge.
- Hammond, J., Ingvarson, L., y Laskey, L. (2013). *Effective teacher professional development. Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 20(5), 571-587.
- Jones, P. (2011). *Theories and methods in qualitative research*. Sage Publications.
- Kvale, S. (2015). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (3rd ed.). Sage Publications.
- Morgan, D. L., y Krueger, R. A. (2014). *The focus group kit* (Vols. 1-6). SAGE Publications.
- Nielsen, J. (2012). *Observational techniques*. En J. Nielsen & R. L. Mack (Eds.), *Usability inspection methods* (2nd ed., pp. 101-140). John Wiley & Sons.
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage Publications.
- Pérez, A., & Gutiérrez, M. (2018). *La Incorporación de Tecnología en el Acompañamiento Docente: Experiencias y Perspectivas*. *Revista de Tecnología Educativa: Educación y Comunicación en la Era Digital*, 27(1), 54-69.
- Pérez, J., & Sánchez, L. (2020). *Desarrollo de una Plataforma de Acompañamiento Técnico para Docentes: Un Enfoque Práctico*.
- Righi, V., Sayago, S., y Blat, J. (2018). *Mobile Interaction Design in Context: The Case of an Educational App for Children with Autism*. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(1), 15-27. DOI: 10.1080/10447318.2017.1320116
- Rodríguez, G., & Gómez, E. (2018). *Impacto de la Plataforma de Acompañamiento en la Práctica Docente: Un Estudio de Caso en Educación Primaria*.
- Rubin, H. J., y Rubin, I. S. (2012). *Qualitative interviewing: The art of hearing data* (3rd ed.). Sage Publications.
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2017). *The scrum guide™*. Scrum.org.
- Shneiderman, B. (2016). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (6th ed.). Pearson.
- Smith, J. (2013). *The art of fieldwork*. Sage Publications.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed.). Pearson.
- Thiollent, M. (2011). *Metodología da pesquisa-ação*. Editora Cortez.
- Tractinsky, N. (2019). *Aesthetics and apparent usability: Empirically assessing cultural and methodological issues*. In *Human-computer interaction and management information systems* (pp. 227-242). Springer, Boston, MA.

## Autores



Alexander Uceta Lantigua. En la actualidad cursa Doctorado en Ciencias de la Educación. Es Ingeniero de sistemas y computación, con habilitación docente y maestría en Tecnología Educativa. Docente de la Universidad Abierta para Adultos (UAPA). Es técnico distrital de educación. Posee el código OrcID 0000-0002-8429-4258 y puede ser contactado a través del correo: [alexanderuceta@f.uapa.edu.do](mailto:alexanderuceta@f.uapa.edu.do)



Jesús Eduardo Canelón Pérez es docente y coordinador de la primera cohorte del doctorado consorciado en Ciencias de la Educación y que regentea la Universidad Abierta para Adultos (UAPA). Especialista en implementación de métodos cualitativos de investigación. Posee el código OrcID 0000-0001-9889-6121 y puede ser contactado a través del correo: [jesuscanelon@uapa.edu.do](mailto:jesuscanelon@uapa.edu.do)

# Are customers' purchasing decisions influenced by environmentally responsible business practices in emerging nations?

*Guillermo vanderLinde, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra  
Tamara Mera, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra  
Corresponding author: guillermovanderlinde@pucmm.edu.do*

## Abstract

The environmental sustainability has seen a growing trend as a competitive strategy in a recent year. Being Ecological sustainability can prevent environmental damage through waste reduction, energy conservation, and promoting environmental health. Despite a traditional focus on profits, environmental sustainability marketing has become a strategic tool to differentiate goods and services, build trust with eco-conscious clients, and position businesses in the market. The research delves into the relationship between environmental sustainability marketing and competitive advantages, emphasizing various dimensions of advantage such as marketing, image, risk, and efficiency. The study's focus shifts to the Dominican Republic, comparing sustainability initiatives in Santo Domingo and Santiago. It aims to examine whether environmental sustainability initiatives contribute to purchasing decisions, efficiency, customer attraction, and business success. The methodology involves a quantitative study using questionnaires to gather data on consumers' preferences, perceptions, and willingness to pay more for socially responsible products. The results suggest that consumers recognize socially responsible companies and consider ethical, social, and environmental criteria in their purchase decisions. However, these considerations are still evolving and not necessarily the sole determinants of buying choices. The study concludes that socially responsible practices positively influence purchase decisions but, do not dominate consumer preferences entirely.

**Keywords:** Business performance, consumer behavior, environmental sustainability, purchase decision

## Introduction

In recent years have seen a rise in the use of environmental sustainability as a strategy for gaining a competitive edge (Falkenberg & Brunsael, 2011; Gerstlberger et al., 2014). Being ecologically sustainable is defined by Rahman et al. (2012) as conducting business in a way that prevents environmental damage by reducing waste, conserving energy, and promoting environmental health. As it is commonly understood, brand distinction through marketing prioritizes generating profits for owners and shareholders over upholding social responsibility (Kärnä et al., 2003). According to Kasim (2006), Graci and Dodds (2009), and Rettie et al. (2014), environmental sustainability marketing has been seen as a strategic tool for positioning businesses in the market, differentiating goods and services, and building trust with environmental stakeholders like eco-conscious clients.

Businesses are under increasing pressure from the public to adopt environmental sustainability initiatives, claim Cronin et al. (2011) and Amran et al. (2015). Additionally, these companies assert that adhering to the triple bottom line can boost customer demand. Between 15 and 46% of consumers were identified by Roper ASW (2002) as potential target customers who might be persuaded to make sustainable purchase decisions. Although the market for environmentally friendly goods and services has been extensively studied, the actual demand has been substantially lower than predicted. Regulations or standards like ISO 14001 or ecolabels (Ottman, 2003) have been brought into the marketplace in reaction to this type of behavior. According to Rex and Baumann (2007), the goal of ecolabels is to empower customers to make educated decisions that have a positive impact on the environment and how products are produced. Ecolabelling has received a lot of attention, although studies have

shown that ecolabelling companies do not necessarily influence consumers' decisions to buy sustainably (Thgersen, 2000; Leire & Thidell, 2005; Rex & Baumann, 2007; Grolleau et al., 2016). According to Arimura et al. (2016), ISO 14001's efficacy in mitigating environmental consequences is still debatable.

It has been questioned whether there is even a market for sustainable products because of the problems around consumer demand. Older studies (Ogilvy & Mather, 1992, in Peattie, 1992) indicate that only about 10% of consumers truly care about sustainability. Both conventional marketing and environmental sustainability marketing presuppose that there is a market sector for environmental sustainability consumers and that products must be tailored to this niche market. Some may therefore wonder whether it is advantageous for businesses to brand themselves as "green," "eco," or "environmentally sustainable," or to gain a designation or ecolabel. It has been questioned if it is relevant to talk about green customers, as Rex and Baumann (2007) theorize. It is stated that being green is not a consumer's default personality. Whether or not consumers choose the green option depends greatly on the situation in which the purchase is made.

Environmental sustainability marketing has been shown to have good effects in the literature (Iles, 2008; Ottman, 2011), however it can also be detrimental to a company's bottom line because certain research indicate that it may not be as effective as expected. According to a poll conducted in 2002, 41% of consumers claimed they avoided purchasing ecologically friendly products because of concern that the quality of the eco-friendly versions would suffer (Roper ASW, 2002). Environmental "sustainability" may not be as effective as it could be because consumers are skeptical about whether the products, they buy are sustainable or because some manufacturers occasionally label falsely false products or services as "environmentally sustainable" (Dief & Font, 2010).

Environmental sustainability marketing literature has mainly focused on 'environmental sustainability consumers' and market segments, segmented according to consumer ideals and demographic and psychographic characteristics (Ottman, 2003; Rex & Baumann, 2007; Rettie et al., 2014). Additionally, a lot of research, including sizable consumer market studies (National Marketing Institute, cited by Ottman, 2011), focuses on specific environmental practices rather than significant purchase decisions, such as recycling, using reusable shopping bags, and walking or cycling instead of driving.

As a result of comparing the strategic intent and implementation of sustainability initiatives across the two major metropolitan areas in Dominican Republic, Santo Domingo, and Santiago this work critically examines the idea that environmental sustainability initiatives are useful in making the purchasing decision creating a competitive advantage by encouraging efficiencies, attracting customers, and obtaining business. More particularly, we look at why costumers of the upper and middle classes make their buying decisions This article is broken into several sections moving forward. The first looks at the literature on how sustainability policies might give businesses, generally, a competitive edge, leading to the formation of hypotheses for future testing.

## **Literature Review**

There is little evidence of a positive linear association between environmental innovation and competitiveness as assessed by company success (Russo & Fouts, 1997; Chen et al., 2006; Wagner, et al. 2009). Nevertheless, several research cite the possibility of a non-linear relationship. According to Morhardt (2009), businesses without environmental policies were among the worst financial performers, whereas businesses with average financial performance were more likely to have environmental policies in place. Stanwick and Stanwick (2000). Even though according to Liao et al. (2023) Environmental innovation can promote

improvements in a firm's performance.

Numerous metrics have been used to gauge the competitive advantage brought about by environmental innovation. Wagner et al. (2009) divided the variables into four categories of competitive advantages: advantages relating to marketing, image, risk, and efficiency. Sales, new market possibilities, and market share are all examples of competitive advantage in market conditions. (Bonifant et al., 1995; Porter & van der Linde, 1995; Peattie, 2001; Thornhill, 2006; Mansury & Love, 2008). In this category, for instance, the corporate image, the competitive advantage related to the image refers to that in which it is specifically with the product with which the company is aimed to differentiate from the offerings of competitors (Wagner, 2009; Roberts & Dowling, 2002). Financing options and insurance policies are examples of risk-related competitive advantages. Finally, profits, cost reductions, and other financial indicators are referred to as efficiency-based competitive advantage (Bonifant, et al., 1995; Wagner et al. 2009). On the other hand, all these competitive advantages should eventually result in improved business performance. Furthermore, the willingness to invest in CSR shows that it can be more than just a cost, a constraint, or the right thing to do (Jamali et al., 2008; Lee et al., 2017; Kong et al., 2020).

Triebswetter and Wackerbauer (2008) pointed out two contradicting features of earlier literature: conventional and revisionist viewpoints, about the relationship between competitiveness and environmental performance. According to conventional wisdom, increases in environmental performance will lead to increased expenses and capital requirements as well as greater risk, which would harm the financial performance of green entrepreneurs. The revisionist point of view refutes these claims by arguing that increased environmental performance will result in competitive advantages through more productive and productive processes, as well as new market opportunities. As a result, environmental innovations can assist businesses in achieving their environmental objectives in an economical manner. According to Porter and van der Linde (1995), the environment might be viewed as a chance for competition. They contend that businesses that establish themselves as leaders in emerging markets will reap the benefits of being first and enhance their brand, enabling them to demand greater prices for environmentally friendly goods. Environmental improvements can therefore be employed as a differentiating strategy that increases market share (Peattie, 2002; Ottaman et al., 2006), however, point out the risk of "green marketing myopia." They claim that many environmentally innovative products have failed because businesses have concentrated on making their products more environmentally friendly to meet increasing consumer expectations. Belz and Schmidt-Riediger (2010), who emphasize that the degree of engagement between environmental features and other buying factors, as well as the benefits consumers perceive, are related to customers' propensity to purchase organic products. On the other hand, Michaud and Llerena (2011) discovered that once consumers are made aware of the conventional product's negative effects on the environment, their desire to pay for it declines.

The environmental management requires changes in routines and operations (Aragón-Correa et al., 2008) and is obviously an organizational competency (Christmann, 2000), and that result in reducing environmental impacts, if any, and concurrently maintain or increase organization's competitiveness (Tate & Bals, 2018). When organizations have environmental ethical policy play critical role in enhancing firms' environmental performance and competitive advantage directly and indirectly through developing employee's environmental capabilities – skills, knowledge, and attitudes – through environmental training Singh, Chen, Del Giudice, and El-Kassar (2019).

A firm can significantly increase its profit if it offers a product with a higher level of social responsibility than the competitor, as long the price premium is not too high. Thus, social responsibility can be used as a profit enhancing means in product differentiation. Pigors &

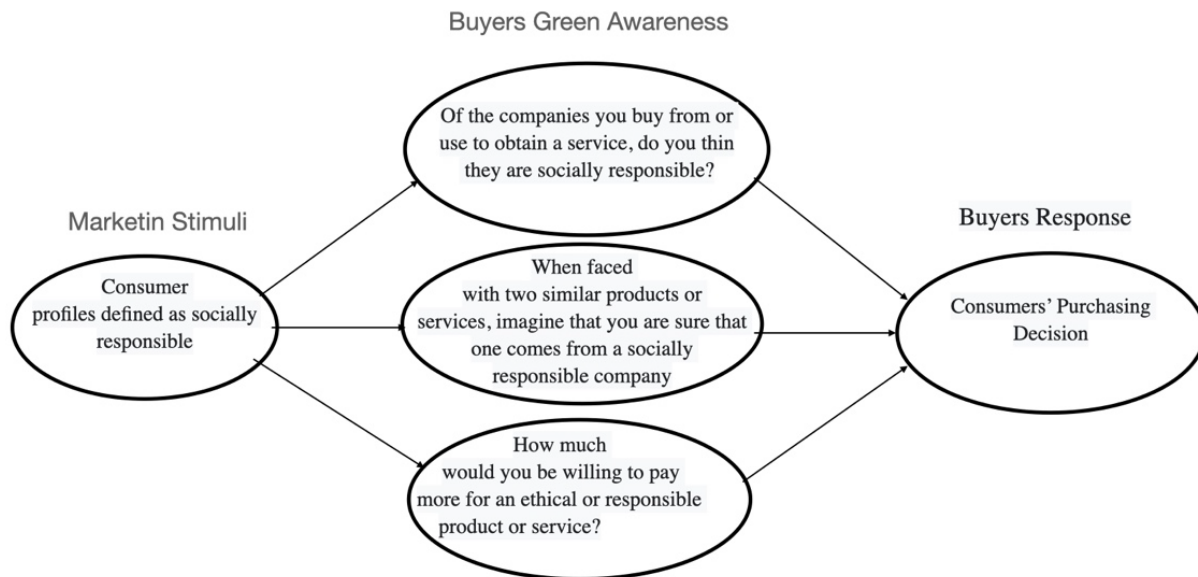
Rockenbach (2016). In line with Bartling and Weber (2015) and demonstrates that market interaction does not lead to more immoral behavior per se (Falk & Szech, 2013). Yet, at the same time it becomes clear that a regulatory focus on the producers seems necessary to increase the overall level of social responsibility in production (Pigors & Rockenbach, 2016).

Consumers are impacted by green marketing elements, which help them become more environmentally conscious and increase their desire to buy green products. The impact of green trust on consumers' purchase intentions has been demonstrated, indicating that green trust has a beneficial impact on consumers' purchase intention (Tan, Sadiq, Bashir, Mahmood, & Rasool, 2022).

Relationship between socially conscious consumers' decision to buy or acquire something or choose a specific company. Social issues in general can be relevant for individuals, but there may be a misconception that business operations or long-term competitiveness are not materially impacted by them. The value chain's social impact, however, has an impact on daily corporate operations. In actuality, the social aspects of the competitive context are external environmental variables that have a substantial impact on the fundamental forces that drive competitiveness in the markets in which the company works (Porter & Kramer, 2006). On the other hand, business will need to act very differently if social responsibility is seen as creating a shared benefit rather than as damage control or as a public relations effort. There is a perception that corporate social responsibility will become more crucial for competitive success as a result (Porter & Kramer, 2006).

Corporate social responsibility thus acts as a major driver that propels the growth of the business. Corporate social responsibility is one of the many variables that influence business growth because it benefits every initiative that is developed within the organization, helps to position its brand, eliminates the corporate image, attracts customers' preference and loyalty, and creates the ideal harmony between the business and the community in which it operates (Aguilera, Patricia, & Becerra, 2012).

The use of sustainable development practices by retailers, along with perceived value, greatly contribute to the building of shop equity, which explains consumer loyalty and, eventually, positive word-of-mouth marketing. However, the shoppers who care the most about ethical issues place less importance on the retailer's efforts to promote sustainability (Sánchez-González, et al., 2020). Manufacturing companies benefit from corporate social responsibility because it gives them a competitive edge and, in the end, enhances their reputation, especially when it is recognized. In light of this, businesses should be more proactive in winning the CSR engagement race since social investment improves company performance while helping to create and shape a positive brand image (Ledi, & Ameza–Xemalordzo, 2023).



**Figure 1.** Research framework

## Materials and Methods

The primary research hypothesis will hopefully be verified. In the bibliographic review, which the writers reviewed and argued:

**Hypothesis 1.** Attending to the consumer profiles defined as socially responsible, there is a positive correlation between the customer's purchase decision and the execution of CSR programs by the companies supplying the products or services to be purchased.

## Population

The study's target population is made up of people living in the metropolitan areas of Santiago and Santo Domingo in the Dominican Republic who are classified as belonging to socioeconomic levels A, B, and C. Using as a starting point the results of the 2011 National Family Population Census, obtaining the samples: For the purposes of the current investigation's quantitative evaluation, we considered estimating a sample size for the statistical demonstration, and we calculated the statistical demonstration using the parameters typically used in this kind of demonstration (95% confidence interval, 5% margin of error, and 50% heterogeneity). The amount measured was adjusted in accordance with the socioeconomic class criteria established in several studies. We use a distribution as a proportional affidavit for stratification purposes. (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2010). Regarding the classification of the societal population of citizens and taking into account the socioeconomic group to which they belong, many standards were established: According to parameters used by the United Nations Development Program (UNDP), the World Bank, and numerous authors (including Ferreira, Messina, Rigolini, López-Calva, Lugo, & Vakis, 2013), factors like a person's level of income, their ability to repay debt, where they live, what kind and how they maintain their home, their level of education, and their access to basic services all play a role.

**Table 1.** Obtaining the stratified sample according to the subjects of study. Localization and population numbers

Population	Subject to be addressed	Location / Place of Residence	Number of Population	Type of sample	The sample quota	Stratification	Stratified proportion by locality	
							Santo Domingo	Santiago
citizens	Individuals, Dominicans, and adults.	Distrito Nacional	664,027 *43%= 285,532	Probabilistic. The finite universe.  Level of confidence: 95% Margin of error: by 5%, Heterogeneity	384	High level: 6%, equivalent to 13.95% based on 435.	54 (18 in the Distrito Nacional y 36 in the Santo Domingo province)	54
		Santo Domingo province	1,306,876 *43%= 561,957			Middle-High Strata: 17%, equivalent to 39.53% based on 43%	152 (51 in the Distrito Nacional y 101 in the Santo Domingo province)	152
		Metropolitan	481,289 *43%= 206,954			Middle-Low Strata: 20%, equivalent to 46.52% based on 43%	178 (60 in the Distrito Nacional y 118 in the Santo Domingo province)	178

*Source: Own elaboration*

**Table 2.** Disaggregation: selection characteristics of subjects participating in the study and population quantities

Population	Characteristics	Subject to be addressed	Location	Population Number
Citizens	Dominicans belonging to the socioeconomic levels A, B and C.	Individuals, Dominicans, and adults.	Distrito Nacional	Total: 664,027 <b>Population stratum: 664,027</b>
			Santo Domingo Province	Total: 1,502,156 Urban Zone /Metropolitan: (1,502,156*87%) = <b>Population stratum: 1,306,876</b>
	Residents in the metropolitan areas of the cities of Santo Domingo and Santiago, in the Dominican Republic.		metropolitan area Santiago,	Total: 641,718 Urban Zone /Metropolitan: (641,718*75%) = <b>Population stratum: 481,289</b>

Source: Own elaboration

Techniques for data collection and the shaping of the tools used. In terms of physical people, the technique used in this study's data collection on citizens in the metropolitan areas of Santiago and Santo Domingo that fall under socioeconomic levels A, B, and C was an inquisition. In this sense, the tool being used is an adaptation of the CSR measurement proposal made by Wendlandt, Alvarez Medina, Nuez, and Valdez in 2016. Questions relating to the person-buying criteria were added to the instrument model proposed by the researchers Wendlandt et al. (2016). This addition to the instrument has responses that have been coded using the Likert scale and was created by Martn, Espinal, López, Maldonado, Mira, and Pertusa in 2011. Thanks to this scale, the impact of the CSR on the purchase decision was measured from both the CSR's conception and the demand analyst's perspective.

**Table 3.** Technique used and instrument configuration

Techniques applied	Questionary		Source
	Dimensions	Aspects questioned	
Questionary	General profile of the interviewer	gender age Place of Residence Last completed academic degree The Civil State Number of persons directly dependent on you (Children and children and grandchildren) Occupation of the respondent	(Generic sociodemographic variables)

The socioeconomic segment	Average monthly income Type of Housing Quality of housing Installation of electrodes in the home Provision of means of transport for personal use. Access to health services Access to drinking water. Access to electricity Availability of a mobile phone with Internet	UNDP: Human Development Index (2008)
Knowledge of CSR Concepts	Affiliation to Social Security Economic Responsibility Legal Responsibility Ethical Responsibility Philanthropic Responsibility	Aupperle et al., 1985. Carroll, 1979. Malignant, 2001. Wendlandt Amezaga et al., 2016
Perception of entities exercising CSR	Characteristics of a Responsible Company Behavior of a responsible company Identification of Dominican companies perceived as responsible. Reasons for this perception Understanding the need for business dialogue with customers	Martín, L., Espinal, M., López, S., Maldonado, R., Mira, L., & Pertusa, M. (2011)
Purchase Decision and CSR	Interest in the environmental situation Identification with social causes Information about socially responsible companies Associativity to Community Social Groups Preference of a product or service if it is understood that it is of a socially responsible company	

*Source: Own elaboration*

### **Date gathering**

The survey method was employed in this study to collect data from people living in the Santiago and Santo Domingo metropolitan areas who belonged to socioeconomic categories A, B, and C. The instrument used is a variation of the one recommended by Wendlandt et al. (2016) to measure RSC. as well as inquiries about your purchasing criteria, with answers encoded using a Likert scale. This scale assessed the influence of CSR on purchasing decisions from both the demand side and the conceptualization of CSR perspectives. This survey has been used repeatedly to evaluate corporate social responsibility.

After the pilot plan was implemented, the survey script was enhanced and firmly used for analysis. The relevant authorization was kept for these reasons without containing any information about the citizens to protect the privacy of the persons' personal information.

### **Data analysis techniques**

On the other hand, the results from the questionnaires that were applied to physical people were examined using the statistical package known as SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

In addition to the descriptive data for the sample (medias and standard deviations, to name a few), SPSS was used to calculate reliability coefficients (Alfa of Cronbach), correlation coefficients, and other metrics. Additionally, linear regressions were proposed to explain both the primary hypothesis, after the data been tested for the existence of a linear relationship between the dependent variable and the independent variable. The error component es normally distributed. There is no multicollinearity. There is no heteroskedasticity, the variance of the residual must be constant across the predicted values.

## Results and Discussion

**Table 4.** The purchase decision and environmentally sustainable

Variables	Answer	Frequency	Percentage
31. Do you believe that the companies you buy or use to get a service are socially responsible?	Yes.	605	75.6
32. In the face of two similar products or services, imagine that you have the assurance that one comes from a socially responsible company and the other knows nothing about this. Under which of the following conditions would the most responsible buy? Specifically.	Always, even if it is more expensive.	443	55.4
	Both cost the same.	214	26.8
33. How much would you be willing to pay more for an ethical or responsible product or service?	A little above the price.	214	26.8
	Somewhat above the price	307	38.4
34. Do you think that a logo, brand, or sign should be created, which is clearly identified on the products, so that consumers can distinguish that they come from companies that are responsible?	Yes.	731	91.4
35. Do you consider ethical, corporate social and environmental responsibility criteria when making your purchases?	Never	244	30.5

*Source: Own elaboration*

**Table 5.** If the previous answer was positive (all alternative responses except one): What are the ethical, social, and environmental criteria you use when making your purchases?

Answer	Frequency	Percentage
That the company/product is a balance between price and quality	47	5.9
That the company/product be a recognized maca	13	1.6
The consumption of these products does not affect the environment, generating the least impact possible.	91	11.4
By the characteristics of the product: expiration date, toxicity, certifications, hygiene, packaging, etc.	238	29.8
The product includes promotions.	1	.1
I don't know not answer	410	51.2
Total	800	100

*Source: Own elaboration*

*H1: "There is a positive correlation between socially responsible consumer's purchase decision and CSR programs of the organisation"*

And being:

Y: Consumer purchase decision, dependent variable, reflected in the following questionnaire indicators:

Ask me no. 35: (Y35)

Do you consider ethical, corporate social and environmental responsibility criteria when making your purchases?

X, independent variables, reflected in the following questionnaire indicators:

Ask me no. 31: (X31)

Of the companies you buy or use to obtain a service, do you think they are socially responsible?

Question is no. 32: (X32)

In the face of two similar products or services, imagine that you have the assurance that one comes from a socially responsible company and the other knows nothing about this. Under which of the following conditions would the most responsible buy?

Question is no. 33: (X33)

How much would you be willing to pay more for an ethical or responsible product or service?

Results of the regression:

Model Summary							
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					R Square Change	F Change	df1
1	.241 <sup>a</sup>	0.058	0.054	1.39082	0.058	16.332	3

$$Y35 = 2.939 + 0.161X31 - 0.03X32 + 0.123X33$$

## Discussion

Both X31 and X33 positively influence the value of Y35. Meanwhile, X32 negatively influences, though also with a weak impact, the value of Y35 and is not significant. Indeed, in the results obtained from the linear regression carried out, it is validated that the identification elements of whether an undertaking carries out actions related to corporate social responsibility generally have a weak positive influence on the purchase decision of the final consumers, in this case those surveyed in this study. This influence detected in linear regression implies an advance around the understanding of the phenomenon studied. In fact, it is evidenced that we are moving away, although possibly slowly and associated with certain sociodemographic profiles, from the paradigm in which recognition towards the tasks of a socially responsible company ceased to be constitutive elements of the purchase decision.

The results of the regression partnership provide evidence that respondents would be slightly inclined to choose companies that are certain to take actions aimed at a healthy exercise of corporate social responsibility, even when this product costs more. However, before two similar products, one theoretically from a responsible entity and another offered by a company not perceived as socially responsible, the influence on purchasing power is slightly negative. This demonstration opens a challenge for companies: if we rely on the paradigm of profit maximization, the ultimate purpose of companies is to generate profits. Fortunately, we have been moving from this monetarist paradigm

to a socially responsible one. Gradually, and it is validated in the findings of this study, both citizens and entrepreneurs, although with slightly different nuances, identify the elements of responsible management.

Responsible management generates several costs, programs, and budgets. They must be integrated into the total cost of the product, but having done a socially responsible management is not yet profiled as a factor of definitive purchase decision by the customer, but rather of possible consideration at the time of choosing. In terms of qualifiators and generators of orders (Hill, 1995) exercising programs of corporate social responsibility names the company in question as a possible purchase option, but they will possibly be other variables that, – in the face of a company that does not develop a socially responsible management – will influence in a determining way the ultimate decision of the consumer.

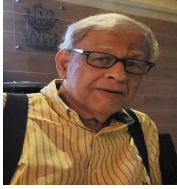
## References

- Aguilera A., Becerra, P., & Patricia, D. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. *Pensamiento & Gestión*, (32), 1-26.
- Amran A, Ooi SK, Mydin RT, Devi SS. 2015. The impact of business strategies on online sustainability disclosures. *Business Strategy and the Environment* 24(6): 551–564.
- Aragón-Correa, J. A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., & García-Morales, V. J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of environmental management*, 86(1), 88-103.
- Arimura TH, Darnall N, Ganguli R, Katayama H. 2016. The effect of ISO 14001 on environmental performance: resolving equivocal findings. *Journal of Environmental Management* 166: 556–566.
- Bartling, B., Weber, R. A., & Yao, L. (2015). Do markets erode social responsibility?. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 219-266.
- Belz, F. M., & Schmidt-Riediger, B. (2010). Marketing strategies in the age of sustainable development: evidence from the food industry. *Business strategy and the environment*, 19(7), 401-416.
- Bonifant, B. C., Arnold, M. B., & Long, F. J. (1995). Gaining competitive advantage through environmental investments. *Business Horizons*, 38(4), 37-48.
- Chen, L., Xie, Z., Hu, C., Li, D., Wang, G., & Liu, Y. (2006). Man-made desert algal crusts as affected by environmental factors in Inner Mongolia, China. *Journal of Arid Environments*, 67(3), 521-527.
- Christmann, P. (2000). Effects of “best practices” of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets. *Academy of Management journal*, 43(4), 663-680.
- Cronin JJ Jr, Smith JS, Gleim MR, Ramirez E, Martinez JD. 2011. Green marketing strategies: an examination of stakeholders and the opportunities they present. *Journal of Academic Marketing Science* 39: 158–174.
- Dief, M. E., & Font, X. (2010). The determinants of hotels' marketing managers' green marketing behaviour. *Journal of sustainable tourism*, 18(2), 157-174.
- Falkenberg, J., & Brunsæl, P. (2011). Corporate social responsibility: a strategic advantage or a strategic necessity? *Journal of business ethics*, 99, 9-16.
- Falk, A., & Szech, N. (2013). Morals and markets. *science*, 340(6133), 707-711.

- Ferreira, F. H., Messina, J., Rigolini, J., L&, L. F., oacutepez-Calva, M. A., Lugo, R., ... & López-Calva, R. (2013). *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*. The World Bank.
- Gerstlberger, W., Praest Knudsen, M., & Stampe, I. (2014). Sustainable development strategies for product innovation and energy efficiency. *Business Strategy and the Environment*, 23(2), 131-144.
- Hill, T. (1995). *Manufacturing strategy: text and cases*. Macmillan International Higher Education.
- Grolleau G, Ibanez L, Mzoughi N, Teisl M. 2016. Helping eco-labels to fulfil their promises. *Climate Policy* 16(6): 792–802.
- Iles A. 2008. Shifting to green chemistry: the need for innovations in sustainability marketing. *Business Strategy and the Environment* 17(8): 524–535.
- Kärnä, J., Hansen, E., & Juslin, H. (2003). Social responsibility in environmental marketing planning. *European journal of marketing*, 37(5/6), 848-871.
- Kasim, A. (2006). The need for business environmental and social responsibility in the tourism industry. *International journal of hospitality & tourism administration*, 7(1), 1-22.
- Ledi, K. K., & Ameza–Xemalordzo, E. (2023). Rippling effect of corporate governance and corporate social responsibility synergy on firm performance: The mediating role of corporate image. *Cogent Business & Management*, 10(2), 2210353.
- Leire C, Thidell A. 2005. Product-related environmental information to guide consumer purchases – a review and analysis of research on perceptions, understanding and use among Nordic consumers. *Journal of Cleaner Production* 13: 1061–1070.
- Liao, Z., Liu, Y., & Lu, Z. (2023). Market-oriented environmental policies, environmental innovation, and firms' performance: A grounded theory study and framework. *Journal of Environmental Planning and Management*, 66(8), 1794-1811.
- Marín, L., Espinal, M., López, S., Maldonado, R., Mira, L., & Pertusa, M. (2011). La percepción de los consumidores sobre la RSC en la región de Murcia, los efectos de la crisis económica. *Servicios de Estudios colegios de economistas Región de Murcia*, 9.
- Mansury, M. A., & Love, J. H. (2008). Innovation, productivity and growth in US business services: A firm-level analysis. *Technovation*, 28(1-2), 52-62.
- Morhardt, J. E. (2009). General disregard for details of GRI human rights reporting by large corporations. *Global Business Review*, 10(2), 141-158.
- Michaud, C., & Llerena, D. (2011). Green consumer behaviour: an experimental analysis of willingness to pay for remanufactured products. *Business strategy and the Environment*, 20(6), 408-420.
- Ottman J. 2003. Empowering the people. In *Business* 25(6): 32.
- Ottman, J. A. (2011). The new rules of green marketing: Strategies, Tools, and Inspiration for Sustainable Branding. Retrieved from [http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/NRoGM\\_ch1\\_2.pdf](http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/NRoGM_ch1_2.pdf)
- Peattie K. 1992. *Green Marketing*. Pitman Publishing Corp: London.
- Pigors, M., & Rockenbach, B. (2016). Consumer social responsibility. *Management Science*, 62(11), 3123-3137.
- Porter, M. E., & van der Linde, C.. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard business review*, 84(12), 78-92.

- Rahman, I., Reynolds, D., & Svaren, S. (2012). How “green” are North American hotels? An exploration of low-cost adoption practices. *International journal of hospitality management*, 31(3), 720-727.
- Rettie, R., Burchell, K., & Barnham, C. (2014). Social normalisation: Using marketing to make green normal. *Journal of Consumer Behaviour*, 13(1), 9-17.
- Rex E, Baumann H. 2007. Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing. *Journal of Cleaner Production* 15: 567–576.
- RoperASW. 2002. Green Gauge Report 2002. RoperASW [now GFK America]: New York.
- Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of management Journal*, 40(3), 534-559.
- Sánchez-González, I., Gil-Saura, I., & Ruiz-Molina, M. E. (2020). Ethically minded consumer behavior, retailers’ commitment to sustainable development, and store equity in hypermarkets. *Sustainability*, 12(19), 8041.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ta. ed.). DF. *DF México: McGraw Hill*.
- Singh, S. K., Chen, J., Del Giudice, M., & El-Kassar, A. N. (2019). Environmental ethics, environmental performance, and competitive advantage: Role of environmental training. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 203-211.
- Stanwick, S. D., & Stanwick, P. A. (2000). The relationship between environmental disclosures and financial performance: an empirical study of US firms. *EcoManagement and Auditing: The Journal of Corporate Environmental Management*, 7(4), 155-164.
- Tan, Z., Sadiq, B., Bashir, T., Mahmood, H., & Rasool, Y. (2022). Investigating the impact of green marketing components on purchase intention: The mediating role of brand image and brand trust. *Sustainability*, 14(10), 5939.
- Tate, W. L., & Bals, L. (2018). Achieving shared triple bottom line (TBL) value creation: toward a social resource-based view (SRBV) of the firm. *Journal of Business Ethics*, 152, 803-826.
- Thøgersen J. 2000. Psychological determinants of paying attention of ecolabels in purchase decisions: model development and multinational validation. *Journal of Consumer Policy* 23: 285–313.
- Thornhill, S. (2006). Knowledge, innovation and firm performance in high-and low-technology regimes. *Journal of business venturing*, 21(5), 687-703.
- Triebswetter, U., & Wackerbauer, J. (2008). Integrated environmental product innovation in the region of Munich and its impact on company competitiveness. *Journal of Cleaner Production*, 16(14), 1484-1493.
- Wagner, T., Lutz, R. J., & Weitz, B. A. (2009). Corporate hypocrisy: Overcoming the threat of inconsistent corporate social responsibility perceptions. *Journal of marketing*, 73(6), 77-91.
- endlandt Amezaga, T. R., Álvarez Medina, M. T., Nuñez Ramírez, M. A., & Valdez Pineda, D. I. (2016). Validación de un instrumento para medir la responsabilidad social empresarial en consumidores de México. *AD-minister*, (29), 79-100.

## Authors



Guillermo van der Linde (Orc ID 0000-0002-0272-5027) is an associated business professor in the school of business at the Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Santo Domingo Dominican Republic. Teaches courses in strategic management, new ventures and entrepreneurship, green and sustainable businesses, and development on new ventures. Can be contacted at [guillermovanderlinde@pucmm.edu.do](mailto:guillermovanderlinde@pucmm.edu.do)



Tamara Mera (Orc ID 0000-0002-0272-5027) is a business professor in the school of business at the Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Santo Domingo Dominican Republic. Teaches courses in new ventures and entrepreneurship and development on new ventures. Can be contacted at [tamaramera@pucmm.edu.do](mailto:tamaramera@pucmm.edu.do)

# Análisis del Impacto Ambiental de la cadena de valor del sector textil y de la Moda de lujo de fibra Alpaca

*Adriana Risi, Universidad de Lima, Perú, 20181611@aloe.ulima.edu.pe*  
*Alejandro Landa, Universidad de Lima, Perú, 20173518@aloe.ulima.edu.pe*  
*Rosa Patricia Larios-Francia, Universidad de Lima, Perú, rlariosf@ulima.edu.pe*  
*Nicolas Salazar Medina, Universidad de Lima, Perú, nsalazar@ulima.edu.pe*

Corresponding author: 20181611@aloe.ulima.edu.pe

## Resumen

El sector textil y de la moda de fibra de alpaca es reconocido por su lujo y calidad, pero también presenta desafíos ambientales significativos. Este estudio realiza un análisis comparativo del impacto ambiental en la industria textil de moda de alpaca, utilizando la metodología del Life Cycle Assessment (LCA). Se evalúan las etapas del ciclo de vida, desde la cría de alpacas hasta la disposición final de las prendas, identificando los principales impactos ambientales de las dos empresas de moda de alpaca más representativas del sector: Inalpaca y Grupo Michell. Se proponen medidas y recomendaciones para mejorar la sostenibilidad, como prácticas de gestión de residuos, eficiencia en el uso de recursos y adopción de prácticas más sostenibles. Este estudio contribuye a comprender y abordar el impacto ambiental del sector de moda de alpaca, promoviendo prácticas más sostenibles y mitigando su huella ambiental.

**Palabras clave:** Impacto Ambiental, Industria textil, Life Cycle Assessment, Moda de Alpaca, Sostenibilidad.

## Introducción

### Antecedentes

La industria textil y de la moda es una de las industrias más contaminantes del mundo debido a su impacto negativo en diversos aspectos ambientales, responsable de entre el 2% y el 8% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, así como importantes impactos en la contaminación del agua, suelos, hasta el efecto en la pérdida de biodiversidad (United Nations environment programme & United Nation Fashion for Climate, 2023)<sup>1</sup>. En Perú, la industria textil es una de las más importantes y antiguas del país, con una larga tradición en la producción de prendas de alta calidad. Uno de los principales materiales utilizados para la confección de prendas y tejidos es la fibra de alpaca, que proviene de camélidos sudamericanos criados en lo alto de la Cordillera de los Andes del Perú. Las prendas confeccionadas con dichas fibras están clasificadas como artículos de lujo (MINAGRI, 2021).

A nivel mundial la utilización de fibras de origen animal representa a el 1,62% al 2021 (Killpack, 2023). Perú es el principal exportador de fibra de alpaca, representando el 87% de todas las alpacas a nivel mundial (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022; Fernandez-Lizama, Espinoza-Catamayo, Chavez-Soriano, & Raymundo, 2019). Los mercados internacionales aprecian el modo de procesamiento de la fibra, que ha sido transmitido por los ancestros andinos en Perú por más de 2000 años (MINCETUR, 2017). En 2020, el país exportó alrededor de 5,5 millones de kilogramos de productos textiles de alpaca, según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Perú, y en el primer semestre del 2021 alcanzaron los \$100 millones. Los principales destinos de exportación son EE. UU., Italia y China (PromPerú, 2021), aunque Japón es también un destino

importante: el volumen total de productos de hilo fino importados alcanzó los 1.226,7 millones de USD y el grupo de accesorios de prendas de vestir representó \$1.054,0 millones (ADEX Trade, 2022).

Este crecimiento ha sido impulsado por factores que incluyen un aumento de la demanda de textiles sostenibles de alta calidad, y los esfuerzos de los sectores público y privado para promover la industria textil de alpaca en el mercado internacional. La preferencia de los consumidores por los productos de alpaca se debe a la calidad de la fibra, como su suavidad, duración, ligereza, calidez, propiedades térmicas, y su carácter lujoso y sedoso (Huanca Mamani, 2019; Liu et al., 2015; Lupton et al., 2006; Machaca Machaca et al., 2017; Mueller, 2008). Asimismo, es hipoalérgica, térmica y con su lana se puede fabricar una diversidad de productos (MINAGRI, 2021) gracias a su flexibilidad para tejer patrones y diseños intrincados.

Por otro lado, la fibra de alpaca es considerada una de las fibras más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente disponibles en la industria textil (Huanca Mamani, 2019; Cristobal, 2020). Las alpacas son animales que no dañan el suelo con sus pezuñas y no requieren grandes cantidades de agua para sobrevivir, su fibra es biodegradable y puede ser reciclada y reutilizada (*Land – Why Alpaca*, n.d.). Es recolectada cada año sin dañar al animal, es resistente y duradera, lo que significa que prolonga su uso durante mucho tiempo antes de requerir ser reemplazada.

Una de las principales afecciones ambientales de la industria textil y de la moda surge del manejo de residuos. La producción de textiles de alpaca genera grandes cantidades de residuos *pre-consumer* y *post-consumer*, como fibra, hilos, telas de desecho, telas sobrantes y prendas. Se estima que la producción anual de fibras de alpaca en el Perú equivale a alrededor de 6,000 toneladas (Killpack, 2023), y se espera que esta cifra aumente en los próximos años debido a la creciente demanda de textiles de alta calidad, como en el caso del año 2022 que a comparación del 2021 subieron las cifras de exportación en un 37% (Comexperu, 2022). De la misma manera, aumentan los residuos textiles, se estima que entre el 10% y el 15% de las fibras de alpaca se pierden en el proceso de producción (Naser, 2022). Además, según el Ministerio del Ambiente de Perú, en el año 2019 se generaron alrededor de 8.3 millones de toneladas de residuos sólidos en todo el país, de los cuales el 6% correspondía a residuos textiles, cifras que nos presentan una concepción de la magnitud del problema y la importancia de buscar soluciones sostenibles para su gestión.

Estos residuos pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente si no se eliminan adecuadamente, ya que el 85% de todos los textiles terminan en el vertedero cada año y pueden tener impactos negativos no solo en la economía local, sino también en el medio ambiente y la salud humana. Cuando los desechos de fibra de alpaca se desechan en vertederos o se incineran, liberan sustancias tóxicas que contaminan a los suelos y al agua, además de comprometer la salud de las personas, animales y plantas que dependen de estos recursos (Stenton, 2021). Por otro lado, cuando estos se descomponen en los vertederos, producen metano y un gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático; no obstante, también estos contaminan aguas subterráneas por lixiviados tóxicos (Aguilar, 2021). Asimismo, considerando que la fibra de alpaca es una materia prima valiosa y su producción requiere mucha energía y recursos naturales, cuando los desechos textiles se desechan en lugar de reciclarse, se pierde la oportunidad de utilizar ese recurso para la creación de nuevos productos y recuperar parte de su valor económico y de esta forma no solo se considere el aspecto ambiental sino también a largo plazo el beneficio económico y social se haga notar y se vean beneficiado de ellos (Osburg, 2020). Por ello, es importante abordar adecuadamente su gestión y promover soluciones sostenibles que minimicen estos impactos negativos.

El objetivo de la investigación es comprender el impacto ambiental del sector textil de moda de lujo de fibra de alpaca, así como identificar los aspectos críticos que contribuyen a dicho impacto,

para ello se evaluará el ciclo de vida de las prendas de fibra de alpaca, desde la cría de las alpacas hasta la disposición final de prendas, utilizando la metodología Life Cycle Assessment (LCA). El estudio generará conocimiento y recomendaciones que permitan tomar medidas concretas para mejorar la sostenibilidad del sector textil de moda de lujo de fibra alpaca y minimizar su huella ambiental.

### **La cadena de valor de la fibra de alpaca**

La fibra de alpaca tiene como característica principal su finura, que oscila entre las 13,5 hasta las 36 micras (Larios-Francia et al., 2023), y que son clasificadas en 7 grupos de calidades, ultrafina (igual o menor a 18  $\mu$ , superfina (18,1 a 20 $\mu$ ), extrafina (20,1 a 23 $\mu$ ), fina (23,1 a 26,5 $\mu$ ), semifina (26,6 a 29 $\mu$ ), semigruesa (29,1 a 31,5 $\mu$ ) y gruesa (más de 31,5 $\mu$ ) (INACAL NTP 231.301, 2022) y su longitud alcanza de 10 a 20 centímetros, cantidad que crece regularmente en un año. Además, estas se presentan naturalmente en más de 22 colores, de los cuales son más frecuentes 9 colores sólidos: blanco (BL), Light fawn (beige claro) (LF), café claro (CC), café (CA), café rojizo (CR), café oscuro (CO), negro (NE), gris (G) y api (A), tanto en raza Huacaya como en el Suri (Huanca Mamani, 2019); por su parte (Enríquez Salas, 2015) ha identificado 12 colores con respecto a la raza Suri.

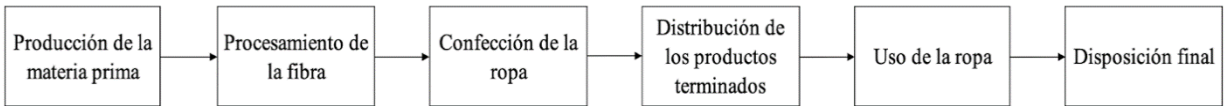
La cadena de valor de la fibra de alpaca inicia desde las praderas donde son criadas a más de 4800 m.s.n.m., posterior la fibra es clasificada y categorizada según calidades para pasar a los procesos textiles artesanales o industriales de hilado, teñido, tejido, luego los productos textiles serán incorporados a los distintos procesos de confección, en estos procesos textiles y de confección se utiliza energía, combustible, materiales, insumo y transporte; en ellos se generan residuos preconsumo, los cuales son reciclados en su mayoría. Después, de tener el producto final de fibra de alpaca, se embala y transporta desde el centro de fabricación hasta un centro de distribución o directamente al punto de venta. Finalmente, son adquiridos por los clientes, quienes les darán uso, harán cuidado de las mismas, y harán la disposición final, generando residuos posconsumo.

### **Impacto ambiental de la cadena de valor de fibra de alpaca (con su texto)**

El aspecto ambiental se refiere a “la conservación y uso adecuado del aire, el agua y la tierra; así como la regeneración de recursos renovables; la sustituibilidad de los recursos no renovables; y el cumplimiento de la capacidad de asimilación de sustancias peligrosas o contaminantes.” (Kunz et al., 2020). Al ser un mercado en crecimiento y tan valorado a nivel de la exportación a nivel nacional, estos deben tener prácticas sostenibles, “satisfacen las necesidades presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.” (Campos et al., 2020).

### **Evaluación de ciclo de vida (Life Cycle Assessment- LCA)**

La evaluación del ciclo de vida (ECV) es una técnica que se utiliza para evaluar el impacto ambiental de productos, procesos o servicios. Incluye todas las fases del ciclo de vida, desde la extracción de materias primas, el procesamiento de materiales, la fabricación, la distribución, el uso, la reparación y el mantenimiento, el reciclaje y, por último, el fin de la vida útil (análisis de la cuna a la tumba) (Klepp et al., 2017).



**Figura 1.** Diagrama de bloques de las etapas del Life Cycle Assessment de las prendas de alpaca

## **Producción de la materia prima**

Varios estudios sobre las emisiones de carbono a lo largo del ciclo de vida de prendas de vestir fabricadas con diferentes materiales crudos identificaron la producción de fibras y la fase de uso como los principales contribuyentes al impacto ambiental general (Bart et al., 2023). La producción de fibras implica la alimentación, cría y esquilado de las alpacas. Los sistemas de alpacas en los Andes peruanos son principalmente sistemas pastoriles, donde los pastizales naturales son la única fuente de alimento para los animales (Hinojosa et al., 2019), por lo que son consumidos recursos naturales como alimentos y agua para la alimentación de las alpacas, así como para el mantenimiento del lugar donde son criadas. Durante esta fase también se emiten gases de efecto invernadero como el metano y el dióxido de carbono, que son liberados en el proceso de digestión de los animales.

Además, los desechos orgánicos de alpaca pueden liberar amoníaco, lo que contribuye a la contaminación del aire local si no se elimina adecuadamente. (Bur, A. 2013). Sin embargo, las emisiones provienen principalmente del consumo de energía de la maquinaria en el proceso de la esquila, que pueden incluir dióxido de carbono, óxido de nitrógeno y dióxido de azufre, de acuerdo con la fuente de energía utilizada y el proceso de fabricación específico.

## **Procesamiento de la fibra**

Los principales procesos realizados en estos tejidos textiles son el hilado, teñido del hilo y finalmente el tejido (Bartl et al., 2023). Aunque también involucra el lavado y cardado de la fibra de alpaca para su procesamiento en tops, hilo para telares o tejidos. Estos procesos requieren energía para el funcionamiento de las máquinas y equipos utilizados. Si la energía utilizada proviene de fuentes no renovables, puede contribuir a las emisiones de gases de efecto invernadero y al cambio climático. Con respecto al uso del agua, la producción textil utiliza una gran cantidad de agua para la limpieza, procesamiento y teñido de las fibras. Este último, además, utiliza grandes cantidades de químicos como colorantes y fijadores que pueden contaminar las aguas residuales y ser tóxicos para la vida acuática si no son gestionados adecuadamente. Además, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) se emite durante todos los procesos de fabricación de prendas de alpaca, y el Óxido de nitrógeno durante los procesos de teñido y acabado de la ropa, que también pueden contribuir a la formación de smog y lluvia ácida (Bur, 2013).

En cuanto a la gestión de los residuos sólidos, se pueden generar desechos como fibras y residuos sobrantes, materiales deben ser dispuestos adecuadamente para evitar la acumulación de residuos. Debido a que el hilo de alpaca representa el 70% de los costos totales de producción, es muy importante minimizar el desperdicio o el exceso de material (Cristobal et al., 2020).

## **Confección de prendas**

Esta etapa es donde se fabrica la ropa (prendas) a partir de tejidos: incluye el corte de tela, la costura y el ensamblaje, seguido de actividades que añaden valor (Fung & Choi, 2018). Comprende el corte, armado y acabado de las prendas de fibra de alpaca, y genera desechos como trapos y exceso de hilo. Estos desechos pueden terminar en vertederos y contribuir a la contaminación del suelo y el agua. Además, el corte, ensamble y acabado utiliza energía en forma de electricidad y gas. Por otro lado, es importante tener en cuenta el uso de productos químicos durante el proceso de acabado. Esto puede implicar el uso de tintes, lejía y fijadores, entre otros, que si no son manipulados adecuadamente pueden representar un riesgo para el medio ambiente y la salud humana. Tal y como los procesos previos explicados, el proceso de acabado puede liberar contaminantes al aire como partículas finas, compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno.

## **Distribución de los productos terminados**

La etapa de distribución incluye el empaquetado del producto, el transporte al país importador, el transporte al centro minorista, el almacenamiento del producto en el centro minorista y, finalmente, el transporte por parte del cliente desde el centro minorista hasta su dirección de domicilio (Bartl et al., 2023). El transporte de productos terminados implica emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de energía, cuyo impacto ambiental depende de la distancia recorrida, el modo de transporte utilizado y la eficiencia energética de los vehículos utilizados. Además, el empaque utilizado para el envío de las prendas puede generar desechos, especialmente si se utilizan materiales frágiles o desechables, por lo que deben tenerse en cuenta los materiales utilizados para el empaquetado y procesamiento posterior: reciclado, reutilización o eliminación. El principal impacto de la venta al por menor se produce a través de la energía utilizada en las tiendas (Steinberger et al., 2009; Eryuruk, 2012). Finalmente, los almacenes y centros de distribución donde se almacenan los productos terminados usan energía para la iluminación, el control de temperatura y otras operaciones que pueden generar emisiones de gases de efecto invernadero.

## **Uso de prendas**

Incluye el uso y cuidado de los consumidores hacia la ropa de alpaca. El lavado también contribuye a la contaminación de los cuerpos de agua, como la dispersión de productos químicos nocivos provenientes de detergentes, solventes y suavizantes, así como microfibras y productos químicos textiles. Estos impactos varían a nivel mundial en función de la escasez de agua y la infraestructura, como las plantas de tratamiento de aguas residuales (Laitala et al., 2020). Debido a las características inherentes de la misma y con el cuidado adecuado, estas pueden durar muchos años. El cuidado adecuado es la clave para mantener y extender su vida útil, siendo una de las mejores formas de cuidado el lavado a mano. Al ser la fibra de alpaca una fibra natural, las prendas son muy delicadas, por lo que requiere una atención especial cuando son lavadas. Se considera que las prendas de alpaca tienen una durabilidad de 109 usos - incluye 2 usuarios diferentes - durante todo el ciclo de vida de la prenda y que se lava después de cada 5,2 usos, lo que da un total de 21 lavados durante su vida útil (Wiedemann et al., 2020).

## **Disposición final**

Incluye la eliminación o reciclaje de las prendas de alpaca. Con respecto a la disposición final de las prendas de alpaca, no es recomendable desecharlas directamente a la basura porque, a pesar de que están compuestas de un producto natural y sostenible, pueden tardar años en biodegradarse y contaminar el medio ambiente al descomponerse en vertederos. De esa manera, contribuirían con la acumulación de residuos sólidos y la contaminación del suelo. Asimismo, si las prendas contienen tintes o productos químicos, estos pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea, afectando la salud de la fauna que depende del agua para sobrevivir y el bienestar de las personas.

## **Materiales y Métodos**

### **Orientación y tipo de Alcance**

En esta investigación adoptaremos un enfoque mixto que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos, integrando aspectos de ambos enfoques. Por un lado, se cuantificará el impacto ambiental generado, y por el otro se llevará a cabo un análisis detallado y se propondrán recomendaciones y soluciones con el objetivo de abordar los problemas identificados. El tipo de estudio es descriptivo y exploratorio. El estudio descriptivo se utiliza para recopilar datos y describir la situación actual en el campo del impacto ambiental en el sector de moda de alpaca. El exploratorio tiene como objetivo investigar y descubrir nuevas ideas, perspectivas y posibles relaciones en el tema del impacto ambiental en el sector textil de alpaca.

### **Materiales, técnicas e instrumentos**

En esta investigación se utilizará como herramienta principal el Life Cycle Assessment (LCA) o análisis del ciclo de vida. Esta herramienta permite evaluar el impacto ambiental potencial de un producto o proceso a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de la materia prima hasta su disposición final. El LCA proporciona una perspectiva integral y científicamente fundamentada que considera múltiples categorías de impacto, como emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de recursos naturales, contaminación del aire, agua y suelo, entre otros. De esta forma, es posible determinar qué opciones son más sostenibles y hacer recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

La información recopilada para el LCA es rescatada de los reportes de sostenibilidad de las empresas analizadas, que están publicados en sus páginas web y son de carácter público. Además, para la data del sector y el cálculo de los porcentajes de utilización en cada etapa del LCA, nos basamos en el reporte publicado por PromPerú en 2021: “Análisis, medición e interpretación de la huella ambiental de la cadena de valor de la alpaca basada en un Análisis de Ciclo de Vida”. Se muestra la tabla 1.

Para esta investigación se seleccionaron los impactos ambientales generados por las empresas de moda de alpaca en Perú, así como prácticas y soluciones sostenibles.

**Tabla 1.** Impacto ambiental del uso de una chompa de alpaca (0.4 kg) del sector (Promperu, 2021)

	<b>Calentamiento Global (kg CO2-eq)</b>	<b>Eutrofización (kg PO4-eq)</b>	<b>Consumo de Agua (m3)</b>	<b>Agotamiento Abiótico (MJ)</b>
Producción de la materia prima	0,314	4,50E-04	6,37E-07	0,003
Procesamiento de la fibra	0,028	5,09E-05	9,93E-04	1,091
Confección de la ropa	0,017	5,44E-05	9,35E-04	0,639
Distribución de los productos terminados	0,	7,49E-05	2,19E-04	0,869
Uso de la ropa	0,017	6,95E-05	1,88E-04	0,197
Disposición final	0,008	-2,97E-06	-3,93E-06	-0,007
<b>Total</b>	<b>0,449</b>	<b>6,97E-04</b>	<b>2,33E-03</b>	<b>2,792</b>

### Variables muestra y/o participantes

La muestra de estudio incluye a dos empresas peruanas líderes en el sector de moda de alpaca: Incalpaca y Grupo Michell. Incalpaca se destaca por su enfoque en la calidad, la innovación y la responsabilidad social, lo que les ha permitido liderar la producción y venta de prendas de alpaca a nivel mundial. Han obtenido certificaciones como WRAP y RAS, demostrando su compromiso con la responsabilidad social y el cuidado de las alpacas. Incalpaca también se alinea con la Agenda 2030 y ha implementado tecnologías eficientes y renovables, así como fibras recicladas en sus productos. Además, han establecido un sistema integral de gestión de residuos sólidos y medidas de ahorro energético (Incalpaca, 2021).

Por otro lado, Grupo Michell cuenta con 90 años de experiencia en el procesamiento de fibra de alpaca y es reconocido a nivel mundial por su calidad, innovación y responsabilidad ambiental. Han obtenido certificaciones como RAS, OEKO-TEX Standard 100, GOTS, OCS, USDA/NOP y Certificación Orgánica de la Unión Europea, respaldando sus prácticas sostenibles en la crianza de alpacas y la producción de materiales libres de sustancias peligrosas. Grupo Michell también realiza campañas ambientales, como RAEEcicla, y promueve la economía circular a través de productos reciclados (Grupo Michell, 2021).

Ambas empresas han sido reconocidas por su compromiso con la sostenibilidad y han implementado programas para minimizar su impacto ambiental. Estas acciones reflejan su liderazgo en la industria textil y su contribución a la protección del medio

### Resultados

Para realizar el Life Cycle Assessment, definimos las distintas etapas del ciclo de vida de las prendas de alpaca: desde la obtención de la materia prima hasta la disposición final de las prendas. Estas etapas son explicadas a continuación junto con los impactos ambientales que ocasionan tales como el calentamiento global, la eutrofización, definida como “la sobrecarga de nutrientes de nitrógeno y fósforo, que puede tener efectos adversos en los mares, lagos, ríos y riachuelos” (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2022), el consumo de agua y el agotamiento abiótico, que se refiere al agotamiento irreversible de los recursos naturales no renovables, tales como los minerales y los combustibles fósiles, debido a la sobreexplotación.

A partir de los datos recolectados en los reportes de sostenibilidad más recientes de ambas empresas, se muestra impacto de los indicadores estudiados por cada una de ellas tomando como base el uso de una chompa de 0,4 kg:

**Tabla 2.** Impacto ambiental del uso de una chompa de alpaca (0.4 kg) por empresa y sector

	<b>Incalpaca</b>	<b>Grupo Michell</b>	<b>Sector</b>
Calentamiento Global (kg CO2-eq)	4,4595	14,2998	0,4490
Consumo de Agua (m3)	0,1401	0,6492	0,0023
Agotamiento Abiótico (MJ)	56,0609	0,0348	2,7920

### Impactos ambientales cualitativos en el Life Cycle Assesment

En las tablas a continuación, se presentan los resultados de los impactos ambientales en las seis etapas del Life Cycle Assesment: la producción de la materia prima, el procesamiento de la fibra, la confección de la ropa, la distribución de los productos terminados, el uso de la ropa y su disposición final. Se toma como unidad base 1 chompa de 0.4 kg de fibra de alpaca **Análisis de las empresas seleccionadas: Incalpaca y Grupo Michell**

A continuación, se presentan los Life Cycle Assesments de ambas empresas analizadas - Incalpaca y Grupo Michell. El impacto total de cada indicador es rescatado de cada uno de sus reportes de sostenibilidad; sin embargo, para tener un análisis más detallado de cada una de las etapas, se usa como base la Tabla 1, donde tomamos los porcentajes de participación de cada una de las etapas del Life Cycle Assesment.

### Life Cycle Assesment de Incalpaca

La producción anual de Incalpaca comprende aproximadamente 400 mil kilogramos de fibra de alpaca. Si consideramos que cada alpaca produce 1.9 kilogramos de fibra de alpaca por año (MIDAGRI, 2021), obtendremos una cantidad de aproximadamente 210 000 cabezas de alpaca a disposición de la empresa. Para obtener su LCA, multiplicamos su producción anual - 400 000 kilogramos de fibra de alpaca - por los valores de la tabla 3.2.1, pues sus operaciones están basadas en la región de Arequipa.

**Tabla 3.** Impacto ambiental del uso de una chompa de alpaca (0.4 kg) de Incalpaca

<b>Etapas</b>	<b>Calentamiento Global (kg CO2)</b>	<b>Consumo de Agua (m3)</b>	<b>Agotamiento Abiótico (MJ)</b>
Producción de la materia prima	3,1187	0	0,0602
Procesamiento de la fibra	0,2781	0,0597	21,9063
Confección de la ropa	0,1688	0,0562	12,8305
Distribución de los productos terminados	0,6456	0,0132	17,4487
Uso de la ropa	0,1688	0,0113	3,9556
Disposición final	0,0795	-0,0002	-0,1406
<b>Total</b>	<b>4,4595</b>	<b>0,1401</b>	<b>56,0609</b>

En el caso de la tabla 2, se puede observar el impacto que genera una prenda de 0.4 kg en el life cycle assessment de la empresa Incalpaca, lo cual nos da el resultado aproximado de que genera 4,4595 kg de CO<sub>2</sub> al calentamiento global, 0,1401 m<sup>3</sup> en el consumo del agua y finalmente en el agotamiento abiótico genera 56,0609 MJ. Estos datos muestran cómo Incalpaca ha implementado medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la eutrofización, el uso del agua y el agotamiento de los recursos abióticos. Sus esfuerzos por reducir las emisiones y promover el reciclaje se destacan por reducir el impacto ambiental.

### Life Cycle Assesement del Grupo Michell

Aunque en su informe de sostenibilidad, el Grupo Michell no proporciona datos específicos sobre la cantidad de kilogramos producidos o exportados, se menciona que el 90% de su producción de prendas se destina a la exportación. Según los datos de Veritrade, en 2021, la empresa exportó prendas por un valor de 31 millones de dólares, con un valor promedio de 15 dólares por kilogramo. Basándonos en esta información, estimamos que el Grupo Michell genera aproximadamente 2.3 millones de kilogramos de prendas de fibra de alpaca.

**Tabla 4.** Impacto ambiental del uso de una chompa de alpaca (0.4 kg) del Grupo Michell

Etapa	Calentamiento Global (kg CO <sub>2</sub> )	Consumo de Agua (m <sup>3</sup> )	Agotamiento Abiótico (MJ)
Producción de la materia prima	10,0003	0	3,74E-05
Procesamiento de la fibra	0,8917	0,2765	0,0136
Confección de la ropa	0,5414	0,2604	0,0080
Distribución de los productos terminados	2,0701	0,0610	0,0108
Uso de la ropa	0,5414	0,0524	0,0025
Disposición final	0,2548	-0,0011	-0,0001
Total	14,2998	0,6492	0,0348

En el caso de la tabla 3, se puede observar el impacto que genera una prenda de 0.4 kg en el life cycle assessment del grupo Mitchell, lo cual nos da el resultado aproximado de que genera 14,2998 kg de CO<sub>2</sub> al calentamiento global, 0,6492 m<sup>3</sup> en el consumo del agua y finalmente en el agotamiento abiótico genera 0,0348 MJ.

### Comparación entre el impacto ambiental de Incalpaca, el Grupo Michell y el sector

**Tabla 5.** Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (kg de CO<sub>2</sub>-eq) por el uso de una chompa de 0,4 kg entre el sector, Incalpaca y Grupo Michell

	Sector	Incalpaca	Grupo Michell
Producción de la materia prima	0,3140	31,187	100,003
Procesamiento de la fibra	0,0280	0,2781	0,8917
Confección de la ropa	0,0170	0,1688	0,5414
Distribución de los productos terminados	0,0650	0,6456	20,701
Uso de la ropa	0,0170	0,1688	0,5414
Disposición final	0,0080	0,0795	0,2548
Total	0,4490	44,595	142,998

**Tabla 6.** Consumo de agua (m3) por el uso de una chompa de 0,4 kg entre el sector, Incalpaca y Grupo Michell

	Sector	Incalpaca	Grupo Michell
Producción de la materia prima	0,0000	0,0000	0,0000
Procesamiento de la fibra	0,0010	0,0597	0,2765
Confección de la ropa	0,0009	0,0562	0,2604
Distribución de los productos terminados	0,0002	0,0132	0,0610
Uso de la ropa	0,0002	0,0113	0,0524
Disposición final	0,0000	-0,0002	-0,0011
Total	0,0023	0,1401	0,6492

**Tabla 7.** Agotamiento Abiótico (MJ) por el uso de una chompa de 0,4 kg entre el sector, Incalpaca y Grupo Michell

	Sector	Incalpaca	Grupo Michell
Producción de la materia prima	0,003000	0,060237	0,000037
Procesamiento de la fibra	1,091,000	21,906,301	0,013592
Confección de la ropa	0,639000	12,830,546	0,007961
Distribución de los productos terminados	0,869000	17,448,740	0,010826
Uso de la ropa	0,197000	3,955,583	0,002454
Disposición final	-0,007000	-0,140554	-0,000087
Total	27,920	560,609	0,0348

## Discusión

El objetivo de este análisis es, en primer lugar, evaluar el impacto ambiental que generan las empresas textiles de manufactura de alpaca e identificar en qué etapa del ciclo de vida de sus productos se genera el mayor impacto ambiental, para posteriormente dar recomendaciones para contrarrestarlo. Además, estos resultados serán contrastados con los obtenidos por el sector.

En las tablas 3 y 4 pudimos observar que las principales unidades de medida para el impacto ambiental que utilizamos son Kg de CO<sub>2</sub>, m<sup>3</sup> de agua y Agotamiento abiótico (MJ). Esto se debe a que son los indicadores que representan mayor riesgo a nuestro medio ambiente. En el caso del CO<sub>2</sub>, las emisiones totales directas son usualmente de 3.6 kg CO<sub>2</sub> -eq por kg de producto terminado (textil y confección). Con una producción de alrededor de siete mil toneladas al año, resulta una emisión total anual de 25,200 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. (33% de las emisiones totales de toda la cadena de valor). Si se considera toda la cadena de valor, desde producción de las materias primas hasta la distribución en el país de destino, el impacto climático es de 10,8 kg de CO<sub>2</sub>-eq por cada kilogramo de producción exportada (Salas, 2009). En el caso del agua, en la industria textil esta es utilizada para varios procesos, lo que resulta un consumo significativo y la generación de aguas residuales que pueden llegar a contaminar suelos y aguas limpias. Si no son tratadas con anticipación, y se llega a consumir en casos como el de la alpaca hasta 0.4 m<sup>3</sup> de agua por prenda (Huiman, 2021).

En el análisis de los indicadores: Calentamiento Global, Consumo de agua, Agotamiento Abiótico, de las dos empresas más representativas del sector textil alpaquero (Incalpaca y Michell) y las demás empresas del sector (cuya producción es mucho menor y por ello tiene índices menores,

los cuales no son representativos); se aprecia un mejor manejo de Incalpaca respecto a Michell en los índices de Calentamiento Global y Consumo de agua. En Calentamiento Global, la producción de Kg de CO<sub>2</sub>-eq de Incalpaca es el 31.18% de la producción de Michell, mientras que el sector representa tan solo un 3.4% consumido por Michell. En el Consumo de Agua, Incalpaca solo consume el 21.58% de lo que consume Michell y el sector utiliza tan solo el 1.64% de lo empleado por Incalpaca. Ambos indicadores señalarían unas mejores prácticas de uso de recursos y tecnología por parte de Incalpaca. Sin embargo, en el indicador de Agotamiento Abiótico (agotamiento de recursos por su uso), Incalpaca muestra un indicador que representa cerca de 1600 veces el consumo realizado por el Grupo Michell, y el sector representa un 1.25% del agotamiento de Incalpaca.

Según nuestros resultados, ambas empresas producen una cantidad considerablemente mayor de kg de CO<sub>2</sub> en comparación con el sector. Se evidencia esto con el promedio del consumo de estas, que equivale 9,3 kg de CO<sub>2</sub> vs 0,449 kg de CO<sub>2</sub>, lo cual representa una gran diferencia. Con respecto al consumo hídrico en metros cúbicos, obtenemos como promedio para las empresas 0,39 m<sup>3</sup>, mientras que el sector consume 0,0023 m<sup>3</sup> aproximadamente por chompa de 0,4kg. Finalmente, en el caso del agotamiento abiótico hay una notable diferencia entre los tres casos: 56 MJ por parte de Incalpaca, muy por encima que el sector, de 2,792 MJ, y también de Michell, que es de 0,03 MJ. Esto puede atribuirse a los diferentes tipos de procesos que utilizan las empresas, y demuestra además que no existe un promedio estándar en la generación de estas sustancias. Cabe resaltar que ambas empresas respaldan sus reportes de sostenibilidad con bajo diferentes practicas sostenibles que ejecutan y que ambas son empresas con años de experiencia y son lideres en este rubro.

En este análisis sectorial se presentaron los Life Cycle Assessments tanto de Incalpaca como del Grupo Michell para identificar los procesos con mayores impactos ambientales negativos. Si bien las empresas analizadas han implementado prácticas sostenibles y eficientes que les han permitido disminuir su huella ambiental, es importante reconocer que aún existen oportunidades de mejora para ambas.

### **Impacto ambiental en los procesos de Incalpaca**

Con respecto a la emisión de gases de efecto invernadero de Incalpaca, esta es considerablemente más alta en la etapa de producción de la materia prima con 4.009.835 kg de CO<sub>2</sub>. Esto representa cerca del 90% de la liberación de gases de impacto climático en todo el proceso, lo que significa una oportunidad de mejora para la compañía.

En cuanto a la eutrofización, esta alcanza su nivel máximo nuevamente en la primera etapa, con 92 kg de PO<sub>4</sub>. Este exceso de nutrientes en los cuerpos acuáticos puede deberse al manejo inadecuado de los desechos generados por las alpacas o el uso de fertilizantes en las áreas de pastoreo. En las dos siguientes etapas - y en la disposición final - el impacto se reduce considerablemente a valores aceptables. Sin embargo, vuelve a subir para la distribución de los productos terminados y el uso de la ropa, con 70 y 75 kg de PO<sub>4</sub> respectivamente.

En el caso de la distribución de los productos terminados, esto puede deberse a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas durante el transporte y almacenamiento de los productos. Por otro lado, en lo que respecta al uso de la ropa, el valor elevado es ocasionado gracias al uso de detergentes y otros productos de limpieza que contienen fosfatos, que, al ser liberados en las aguas residuales, los nutrientes adicionales promueven el crecimiento de algas y plantas acuáticas.

Con respecto al consumo hídrico, este presenta su punto máximo durante la distribución de los productos terminados, con 50 m<sup>3</sup> de agua. Esto puede deberse a la gran cantidad de agua utilizada

para hacer la limpieza de los vehículos de transporte, de los contenedores, embalaje y el mantenimiento de las instalaciones. La segunda etapa más elevada es la del uso de la ropa, refiriéndose específicamente al lavado de la misma. Finalmente, en lo que respecta al agotamiento abiótico, observamos un pico máximo en el procesamiento de la fibra, con 35 544 767 mega joules. Esto puede deberse al uso de energía eléctrica, gas natural y productos químicos. La etapa siguiente, la confección de la ropa, también presenta un valor elevado, lo que puede ser atribuido al consumo de energía, pero también al uso de los productos químicos utilizados en los procesos de teñido y acabado. Las siguientes etapas muestran un agotamiento abiótico aceptable.

## **Impacto ambiental en los procesos del Grupo Michell**

En el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> del Grupo Michell, observamos que en la primera etapa - la producción de la materia prima - es en la que más se genera CO<sub>2</sub>, con más de 73 millones de kg. Esto puede ser ocasionado por la generación de gases de parte del ganado a través de la respiración y la descomposición del estiércol de los animales. No obstante, hay un cambio grande en lo que respecta en las otras etapas, tan solo en la siguiente - en el procesamiento de la fibra - se produce un poco más de 5 millones de kg, lo que es un 7% de la anterior etapa y es debido al consumo de energías combustibles y procesamientos químicos. En el caso de la confección de la ropa, se generan 3 millones de kg de CO<sub>2</sub> y finalmente en las últimas 3 etapas se generan 111, 29 y 14 kg respectivamente.

Con respecto a la eutrofización, se puede observar que la emisión de PO<sub>4</sub> es muy variable. En la primera etapa - la producción de la materia prima - se empieza con una cantidad de 529 kg de emisión de PO<sub>4</sub>. Esto puede deberse a la alimentación rica en fósforo hacia el animal para el crecimiento desarrollo de sus tejidos. Además, puede atribuirse al uso de fertilizantes. La emisión se reduce significativamente en el caso de las dos siguientes etapas: en el procesamiento de la fibra con tan solo de 32 kg de PO<sub>4</sub> y en la confección de la ropa con de 35 kg. No obstante, en la siguiente etapa de distribución de los productos terminados, esta vuelve a aumentar a 421 kg y en el uso de la ropa se mantiene con un valor similar de 400 kg de PO<sub>4</sub>, para finalmente, en la última etapa de disposición final, baje a tan solo 17 kg de PO<sub>4</sub> siendo este el menor valor de todo el proceso. En lo referente al consumo hídrico del Grupo Michell, notamos que en la primera etapa - la producción de la materia prima - hay un consumo nulo de agua, lo cual cambia con el procesamiento de la fibra en el que se consumió 660 mil m<sup>3</sup> de agua. En la siguiente etapa, la confección de ropa, también se utiliza una cantidad semejante pero ligeramente menor de 611 mil m<sup>3</sup> de agua y esta se duplica en la distribución de los productos terminados con 1.3 millones de m<sup>3</sup> de agua. Sin embargo, esta disminuye en las siguientes etapas como en el uso de la ropa a 1.1 millones de m<sup>3</sup> de agua y finalmente en la disposición final nos da un resultado negativo de -24 mil m<sup>3</sup> de agua.

Finalmente, en el caso del agotamiento abiótico, en el procesamiento de la fibra tenemos un pico de 190 millones de megajoules. Esto puede deberse al uso continuo de energía que es necesaria para todo este proceso. En la siguiente etapa, de la confección de la ropa, se tienen 10 millones de megajoules. Al igual que en el caso anterior, se debe al uso de energías y combustibles, además de la utilización de los productos químicos en el teñido y acabado. A continuación, en la tabla 8 presentamos alternativas de mejora para contrarrestar los impactos negativos en el medio ambiente.

Al implementar estos puntos permite que las empresas de este rubro se comprometan y se enfoquen en los componentes del flujo de la materia prima y que consideren las tecnologías nuevas como medio de transición para lograr la sostenibilidad. Es así que esta propuesta de ecoeficiencia presenta la idea de mantener altos estándares de calidad, pero al mismo tiempo vincular esos objetivos

con las necesidades del medio ambiente. Uno de los principales beneficios de este proceso es generar un mayor interés del público en el mercado, incrementar su credibilidad; sin embargo, es evidente que hay obstáculos que las empresas tienen que pasar para que sean ambientalmente responsables. Pero también se sabe que en la actualidad cada vez se da más facilidades y beneficios a las empresas que luchan contra la contaminación y desean reducir su impacto ambiental.

**Tabla 8. Recomendaciones de mejora para las empresas de producción de prendas de alpaca**

	Calentamiento Global	Eutrofización	Consumo de Agua	Agotamiento Abiótico
Producción de la materia prima	Prácticas de pastoreo sostenible (rotación de pastizales, manejo de rebaños) para evitar la degradación de suelo y maximizar la captura de carbono.	Técnicas regenerativas agrícolas en los pastizales (compost orgánico, siembra de leguminosas) para reducir el uso de fertilizantes químicos. Evitar la aproximación de nutrientes hacia fuentes acuáticas cercanas a través de medidas de control.	Implementación de prácticas de riego eficiente en los pastizales de la alpaca (irrigación controlada, riego por goteo) Captación y almacenamiento de agua de lluvia para usarla en periodos de escasez hídrica.	Implementación de técnicas de conservación del suelo (compost orgánico, cultivos de cobertura, rotación de cultivos). Evitar la sobreexplotación y agotamiento de los nutrientes esenciales de los suelos.
Procesamiento de la fibra	Adopción de maquinaria energéticamente eficiente. Uso de energías renovables en las operaciones (energía eólica, paneles solares) Disminución de los riesgos de incumplimiento de leyes y se mejoran las relaciones de la comunidad y la empresa.	Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales para minimizar la contaminación de las mismas (filtración, purificación, reutilización y reciclaje) Reducción del consumo energético y emisiones contaminantes. Disminución del volumen y toxicidad de los residuos.	Instalación de sistemas de reciclaje y reutilización del agua en los procesos de lavado, cardado e hilado. Implementación de tecnologías de ahorro de agua. Modificación de los procesos de lavado, como la captura a través de filtros en lavadoras, y la mejora de los filtros para capturar fibras en el tratamiento de aguas residuales. (European Parliament, 2019)	Utilización de maquinaria y equipos eficientes para minimizar el desperdicio de materiales. Reutilización de residuos de la fibra en otros productos o industrias. Reducción del derroche de recursos apoyándose en la mejora continua.
Confección de la ropa	El papel que las escuelas y colegios podrían desempeñar, tanto en la concienciación sobre la sostenibilidad como en el fomento de las habilidades y hábitos necesarios para crear, reparar y cuidar la ropa (European Parliament, 2019)	Utilización de productos químicos no tóxicos en los procesos de tinturería y acabado. Gestión adecuada de los productos químicos utilizados. Tratamiento de las aguas residuales.	Prácticas de lavado y enjuague eficientes. Utilización de detergentes biodegradables y tecnologías de bajo consumo hídrico.	Uso de técnicas de corte y confección que maximicen la utilización de los recursos disponibles y minimicen los desperdicios de la tela. Prácticas de diseño sostenible para optimizar el uso de la fibra de alpaca disponible.

	Utilización de energías renovables. Fomentación de la producción local para reducir emisiones propias del transporte.			
Distribución de los productos terminados	Implementar sistemas de transporte sostenibles de bajas emisiones. Optimización de las rutas de distribución para disminuir las distancias recorridas.	Asegurar que los productos químicos empleados en el embalaje no se derramen al medioambiente.	Implementación de medidas de gestión del agua en los procesos logísticos (optimización de rutas de entrega), ya que la reducción del uso de combustible disminuye indirectamente el consumo de agua.	Adopción de medidas de embalaje sostenible y reducción de residuos durante la distribución y almacenamiento de las prendas (materiales reciclables, minimización del uso de plásticos de un solo uso).
Uso de la ropa	Promociones prácticas de cuidado de la ropa (lavado a bajas temperaturas, evitar usar secadoras, planchar solo cuando sea necesario). Presentar las prendas de alpaca como una alternativa sostenible a la moda rápida, disminuyendo la demanda de prendas nuevas y sus emisiones.	Fomentación del uso de detergentes y productos de limpieza biodegradables para minimizar la liberación de nutrientes dañinos en las aguas residuales. Educación a los consumidores sobre la importancia del uso responsable de los recursos hídricos.	Fomentación de prácticas de lavado consciente (bajas temperaturas, reutilización del agua para otros fines domésticos, uso de las cargas completas de lavado).	Promoción del cuidado y mantenimiento adecuados de las prendas (evitar uso excesivo de detergentes y otros productos químicos agresivos) para aumentar su vida útil.
Disposición final	En el Reino Unido, autoridades locales han fomentado el establecimiento de centros de reciclaje, por ejemplo, en estacionamientos de supermercados, y operan programas de recolección en el bordillo de la calle para facilitar la eliminación de ropa (European Parliament, 2019)	Educación a los consumidores sobre la importancia de reparar, volver a usar, reutilizar y alquilar son preferibles a reciclar o desechar la ropa. (European Parliament, 2019)  Establecimiento de sistemas de recolección y gestión de residuos para	Fomento de métodos sostenibles de disposición de ropa como el reciclaje social, donde los consumidores pueden desprenderse de productos permitiendo que otros consumidores los obtengan sin costo alguno. (Öztürk & Şahin, 2023) Esto minimiza el consumo adicional de agua asociado	Recuperar y revender artículos que los clientes ya no desean. (European Parliament, 2019)  Alquilar o rentar ropa a los clientes para que pueda ser utilizada por varias personas. (European Parliament, 2019)

Promoción de la reutilización o reciclaje de las prendas de alpaca al final de su vida útil.  
Organización de programas de recolección de las prendas para evitar que se desvíen a los vertederos y tengan una segunda vida.

evitar la contaminación del suelo.

a la producción de prendas nuevas.

Desarrollar modelos de 'suscripción', que permiten a los clientes intercambiar ropa y también incentivan a los minoristas a utilizar las prendas muchas veces antes de desecharlas.  
(European Parliament, 2019)

## Conclusiones

A partir de la investigación realizada se plantean las siguientes conclusiones:

Tanto Incalpaca como el grupo Michell han implementado prácticas sostenibles que han permitido disminuir sus efectos ambientales perjudiciales; sin embargo, existen oportunidades para todas ellas en distintas áreas de operaciones.

La gestión adecuada del agua es un aspecto crítico en todas las etapas del ciclo de vida de las prendas de alpaca, por lo que la implementación de prácticas de ahorro, reutilización, reciclaje y la adopción de tecnologías de bajo consumo hídrico son medidas clave para reducir su consumo.

El manejo de los productos químicos utilizados durante la producción y el procesamiento de las prendas de alpaca es fundamental para mitigar el impacto de la eutrofización; por lo que la adopción de productos químicos biodegradables y el uso de sistemas de tratamiento de aguas residuales efectivos son recomendaciones importantes.

El calentamiento global es otro factor determinante en todas las etapas del ciclo de vida de las prendas de alpaca, por lo que es necesario promover la producción de la moda sostenible, utilizar materiales de bajo impacto ambiental y mejorar las prácticas de fabricación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La disposición final de las prendas de alpaca también debe ser considerada, pues es importante fomentar la reutilización, el reciclaje y el compostaje de todos los productos textiles para reducir el impacto ambiental asociado con la disposición de estos.

## Referencias

- Alberto Huiman Cruz (2021). Los residuos peligrosos generados en la industria textil peruana para el caso de la Alta costura, fibra de alpaca y curtiembre. v. Inst. investig. Fac. minas metal. cienc. geogr. vol 25. ISSN-L:1561-0888
- Bartle, K, Mogrovejo, P, Duenas, A, Quispe, I (2023) Cradle-to-grave environmental analysis of an alpaca fiber sweater produced in Peru. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167023>
- Fernandez-Lizama, V., Espinoza-Ccatamayo, A., Chavez- Soriano, P., & Raymundo, C., (2019). Alpaca Waste Management Model for Improving Fiber Productivity Through the use of Biomass in Andean Highland Communities. IOP Conference Series. doi:10.1088/1757-899X/689/1/012010
- ComexPeru (2022) Exportaciones textiles crecieron un 30.5% al tercer trimestre de 2022. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-textiles-crecieron-un-305-al-tercer-trimestre-de-2022>
- Cristobal, J.(2020). Waste Reduction with Lean Manufacturing Model in an Alpaca Wool Workshop. Universidad Continental. doi:10.1088/1757-899X/999/1/012014
- Enríquez Salas, P. (2015). La alpaca suri, de la extinción a la conservación de la biodiversidad de colores y la importancia de la bioartesanía textil en el distrito de Nuñoa (Melgar-Puno). Revista Investigaciones Altoandinas Journal of High Andean Investigation, 17(3), 291. <https://doi.org/10.18271/ria.2015.140>
- Huanca Mamani, T. (2019). Manual del Alpaquero. INACAL NTP 231.301, Pub. L. No. 231.301:2022, Fibra de alpaca clasificada. Definiciones, clasificación por grupos de calidades, requisitos y rotulado 1 (2022)

- Incalpaca (2021). Reporte de Sostenibilidad 2021, Gupo Inca, <https://www.incalpaca.com/es/sostenibilidad/>
- Killpack, K. (2023). Identifying low carbon sources of Sheep wool, hair, alpaca fiber, and silk fiber. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Final230630%20BLS23044%20UCC%20report%20MMCF%20fiber%20v04.pdf>
- Klepp, I. G., Laitala, K., & Henry, B. (2017). Use phase of apparel: A literature review for Life Cycle Assessment with focus on wool (Issue 6). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25769.90729>
- Land - Why Alpaca. (n.d.). Retrieved October 3, 2023, from <https://whyalpaca.com/facts/>
- Land - Why Alpaca. (n.d.). Retrieved October 3, 2023, from <https://whyalpaca.com/facts/>
- Larios-Francia, R., Cárdenas, O., Rodríguez-Huanca, F. H., Ccopa, J., Condori, A., Hernández, W., Chaves-Bellido, L., Díaz, B., Chavez, R., Sánchez, J., & Galvez, C. (2023). Textile characteristics of the Huacaya alpaca fibre, according to agroecological zones, sex and age in the Puno Region (Peru). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 34(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i2.21356>
- Liu, X., Wang, L., & Wang, X. (2015). Evaluating the Softness of Animal Fibers. In at RMIT UNIVERSITY on March (Vol. 13).
- Lupton, C. J., McColl, A., & Stobart, R. H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*, 64(3), 211-224. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.04.023>
- Machaca Machaca, V., Bustinza Choque, A. V., Corredor Arizapana, F. A., Paucara Oesa, V., Quispe Peña, E. E., & Machaca Machaca, R. (2017). Fiber characteristics of huacaya alpaca at cotaruse, Apurimac, Perú. In *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru* (Vol. 28, Issue 4, pp. 843-851). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>
- Michell D. (2019). Reporte de Sostenibilidad 2019. Michell Group. [https://www.michell.com.pe/sustainability\\_report.pdf](https://www.michell.com.pe/sustainability_report.pdf)
- Michell D. (2021). Reporte de Sostenibilidad 2021. Michell Group. <https://www.michell.com.pe/pdf/Reporte-Sostenibilidad-2021.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2022). MIDAGRI: El 87% de la población mundial de alpacas se encuentra en el Perú. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/636546-midagri-el-87-de-la-poblacion-mundial-de-alpacas-se-encuentra-en-el-peru>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2022, August 1). El 87% de la población mundial de alpacas se encuentra en el Perú. Nota de Prensa. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/636546-midagri-el-87-de-la-poblacion-mundial-de-alpacas-se-encuentra-en-el-peru>
- Mueller, J. P. (2008). Special Animal Fibers in South America. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-special animal fibers in south america .pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-special%20animal%20fibers%20in%20south%20america.pdf)
- PromPeru (2021). Análisis, medición e interpretación de la huella ambiental de la cadena de valor de la alpaca bajo Análisis de Ciclo de Vida. Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. <https://hdl.handle.net/20.500.14152/5159>
- Ramón, V. L. (2010). Infraestructura sustentable: las plantas de tratamiento de aguas residuales. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 12(2), 58-69. ISN: 1405-8626
- Ranfagni, S., & Ozuem, W. (2022). Luxury and Sustainability: Technological Pathways and Potential Opportunities. *Sustainability*, 14(9), 5209. DOI: 10.3390/su14095209

- Rolling, V., & Sadachar, A. (2018). Are sustainable luxury goods a paradox for millennials? *Social Responsibility Journal*, 14(4), 802-815. DOI: 10.1108/SRJ-07-2017-0120
- Salas C., G., & Condorhuaman C., C. (2009). HUELLA DE CARBONO EN LA INDUSTRIA TEXTIL. *Revista Peruana De Química E Ingeniería Química*, 12(2), 25–28. Recuperado a partir de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4314>
- Saricam, C; Erdumlu, N; Silan, A; Dogan, B L; Sonmezcan, G. (2017). Determination of consumer awareness about sustainable fashion. *ProQuest*. DOI:10.1088/1757-899X/254/17/172024
- Saygili, Ebrú. (2020). Un análisis de las divulgaciones de sostenibilidad de las empresas textiles y de prendas de vestir en Turquía. Turquía. Scopus. DOI: 10.32710/tekstilvekonfeksiyon.471049
- Sigaard, A. S., & Laitala, K. (2023). Natural and Sustainable? Consumers' Textile Fiber Preferences. *Fibers*, 11(2), 12. <https://doi.org/10.3390/fib11020012>
- Schmutz, M., Hischier, R., Som, C., 2021. Factors allowing users to influence the environmental performance of their T-shirt. *Sustainability* 13, 2498. <https://doi.org/10.3390/su13052498>.
- Social and Environmental Impact Report. Naadam (2020). Nadaam. <https://cdn.shopify.com/s/files/1/0313/7821/files/NAADAM-Impact-Report-2020.pdf?v=1619099287>
- Srivastava; A; Bandhu, S (2022). Avances y desafíos biotecnológicos en gestión textil de efluentes para una bioeconomía sostenible: estudios de casos de la India. India. Scopus. DOI: 10.1016/j.cscee.2022.100186
- Steinberger, J.K., Friot, D., Jilliet, O., Erkman, S., 2009. A spatially explicit life cycle inventory of the global textile chain. *Int. J. Life Cycle Assess.* 14, 443–445. <https://doi.org/10.1007/s11367-009-0078-48>
- Thorisdottir, T. S., & Johannsdottir, L. (2020). Corporate Social Responsibility Influencing Sustainability within the Fashion Industry. A Systematic Review. *Sustainability*, 12(21), 9167. DOI: 10.3390/su12219167
- Tonino Pencarelli; Viktória Ali Taha; Škerháková, Veronika; Valentiny, Tomáš; Fedorko, Richard (2020). Luxury Products and Sustainability Issues from the Perspective of Young Italian Consumers. *ProQuest*. DOI:10.3390/su12010245
- United Nations environment programme, & United Nation Fashion for Climate. (2023). The Sustainable fashion communication playbook. <https://doi.org/https://doi.org/10.59117/20.500.11822/42819>
- Urbina, E. C. (2020). Investigación cualitativa. *Applied Sciences in Dentistry*, 1(3). *ASD Journal. Applaid Science in Dentistry*
- United Nations environment programme, & United Nation Fashion for Climate. (2023). The Sustainable fashion Communication playbook. <https://doi.org/hhttps://doi.org/10.59117/20.500.11822/42819>
- Victoria-Sophie, O., Davies, I., Vignesh, Y., & Fraser, M. (2021). Perspectives, Opportunities and Tensions in Ethical and Sustainable Luxury: Introduction to the Thematic Symposium: *JBE. Journal of Business Ethics*, 169(2), 201-210. DOI: 10.1007/s10551-020-04487-4
- Wadera, Deepti; Kaur, Jaspreet (2019). Comparing sustainability practices in luxury brands: A conceptual model. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, 15(3), 151-194. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126605
- Wiedemann, S., Biggs, L., Nebel, B., Bauch, K., Laitala, K., Klepp, I.G., Swan, P.G., Watson, K., 2020. Environmental impacts associated with the production, use, and end-of-life of a

woollen garment. Int. J. Life Cycle Assess. 25, 1486–1499. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01766-0>.

## Autores



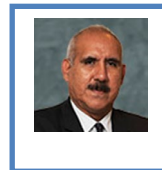
Adriana Risi, Bachiller en Ingeniería Industrial por la Universidad de Lima, Lima, Perú, con enfoque en Ingeniería Empresarial y la Industria de la Moda. Cursos de Extensión por Parsons School of Design - The New School y University of California Los Angeles Extension. Puede ser contactada al correo [20181611@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20181611@aloe.ulima.edu.pe) (OrcID 0009-0004-6487-5444)



Alejandro Alonso Landa Pereyra, Estudiante de Ingeniería Industrial por la Universidad de Lima, Lima, Perú, con enfoque en Ingeniería Empresarial. Cursos Puede ser contactado al correo [20173518@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20173518@aloe.ulima.edu.pe) (OrcID 0009-0001-0760-1568)



PhD Rosa Patricia Larios-Francia, Doctora en Gestión Estratégica con mención en Gestión empresarial y sostenibilidad, Magíster en Ingeniería Industrial; Especialización Internacional en Gestión de la Innovación, Especialización de Gobernabilidad e Innovación Pública. Experta en Gestión de Innovación, Gestión de MIPYME, Sostenibilidad, Gobernanza, Gestión Estratégica empresarial, Industria textil de la moda y artesanía. docente universitaria de posgrado y pregrado. Contactar el [rlariosf@ulima.edu.pe](mailto:rlariosf@ulima.edu.pe) (OrcID 0000-0002-1471-9185)



Dr. Nicolás F. Salazar Medina es docente en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Lima, Lima, Perú. El Dr. Salazar enseña a estudiantes de pregrado y ha realizado investigaciones en los campos de ergonomía, gestión y manufactura . El Dr. Salazar puede ser contactado en el correo [Nsalazar@ulima.edu.pe](mailto:Nsalazar@ulima.edu.pe) (OrcID 0000-0001-9583-9745)

# Evaluación de la Implementación de Tecnologías de Transformación Digital en la Mejora de la Seguridad y Salud Ocupacional en Estudiantes de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales en Universidades Públicas de la República Dominicana

*Rafael Eugenio Robles Morales, Universidad Tecnológica del Cibao Oriental,  
República Dominicana, [rafael.robles@uteco.edu.do](mailto:rafael.robles@uteco.edu.do)*

## Resumen

Este estudio investigó el impacto de la integración de Tecnologías de Transformación Digital (TTD) en la formación de estudiantes de maestría en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en universidades públicas de la República Dominicana. Se utilizó un diseño cuantitativo con una muestra de 58 estudiantes de dos universidades prominentes. Se evaluó el uso y la percepción de las TTD, así como el nivel de conocimiento y la aplicación de prácticas en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO). Los resultados revelaron que las TTD influyen positivamente en la comprensión de riesgos laborales y en la adopción de prácticas de seguridad. La experiencia previa con tecnologías digitales y la interacción con plataformas en línea también desempeñaron un papel importante. Se concluye que la integración efectiva de TTD mejora la formación en SSO, prepara a futuros profesionales y fortalece los estándares de seguridad. Estos hallazgos tienen implicaciones para la educación en PRL y sugieren la necesidad de estrategias de integración tecnológica para formar profesionales competentes en seguridad laboral.

**Palabras Clave:** Formación Académica, Innovación Educativa, Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud Ocupacional, Tecnologías de Transformación Digital.

## Introducción

La salud ocupacional y la seguridad laboral son aspectos cruciales en cualquier entorno laboral. El bienestar de los trabajadores y su capacidad para realizar sus tareas en un ambiente seguro no solo son imperativos éticos, sino también fundamentales para el funcionamiento eficiente y sostenible de cualquier organización. En este contexto, para Gabryelczyk (2020) el avance tecnológico ha demostrado ser un factor transformador en diversos campos, tanto así que su aplicación en la mejora de la seguridad y salud ocupacional se ha convertido en un tema de creciente interés. De acuerdo con Lombardero (2015), las Tecnologías de Transformación Digital (TTD) han ganado un papel prominente en la sociedad actual, alterando profundamente la manera en que las personas se comunican, interactúan y acceden a la información. En ámbitos como la educación, la medicina y la gestión empresarial, estas tecnologías han demostrado su capacidad para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y fomentar una mayor eficiencia. A medida que la digitalización sigue su curso inexorable, es imperativo explorar cómo estas tecnologías pueden impactar la seguridad y salud ocupacional en entornos educativos y laborales (Duran, 2023).

La República Dominicana, como muchas otras naciones, está experimentando una evolución en su enfoque hacia la prevención de riesgos laborales (PRL) y la formación en seguridad ocupacional. En este contexto, los estudiantes de maestría en PRL representan una población de gran relevancia, ya que están destinados a desempeñar roles clave en la implementación y promoción de prácticas seguras en futuros entornos laborales. Sin embargo, el grado en el que las Tecnologías de Transformación Digital

influyen en la mejora de su comprensión y aplicación de principios de seguridad y salud ocupacional sigue siendo un área menos explorada.

La presente investigación tuvo como objetivo abordar esta brecha de conocimiento al evaluar el impacto de la implementación de Tecnologías de Transformación Digital en la mejora de la Seguridad y Salud Ocupacional en estudiantes de maestría en Prevención de Riesgos Laborales en universidades públicas de la República Dominicana durante el año 2023. Para lograrlo, se exploraron dos variables fundamentales: el Uso y Percepción de las Tecnologías de Transformación Digital (TTD) y el Conocimiento y Prácticas en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).

Este estudio se propuso responder a los siguientes objetivos específicos: primero, analizar el uso que los estudiantes hacen de las TTD y su percepción sobre la influencia de estas tecnologías en la mejora de la SSO; segundo, evaluar el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen en relación con los principios de seguridad y salud ocupacional, así como su capacidad para aplicar dichos conocimientos en situaciones concretas.

El presente trabajo se justifica por la necesidad de entender cómo la tecnología puede ser empleada para fortalecer la seguridad y salud ocupacional en un contexto académico y, por ende, preparar a los futuros profesionales en PRL de manera integral. Al abordar esta temática en el contexto específico de estudiantes de maestría en PRL en universidades públicas de la República Dominicana, se buscó aportar conocimientos valiosos que puedan influir en la toma de decisiones políticas, académicas y empresariales relacionadas con la seguridad laboral en el país.

A lo largo de este artículo, se presentará un análisis detallado parido por la revisión de la literatura existente sobre la relación entre las TTD y la SSO, se describirá la metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación y se discutirán los hallazgos obtenidos. Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la comprensión de cómo las Tecnologías de Transformación Digital pueden ser aprovechadas para mejorar la seguridad y salud ocupacional en un contexto educativo, y, en última instancia, fomentar un ambiente laboral más seguro y saludable en la República Dominicana y más allá.

### **Revisión de literatura**

La relevancia de incorporar tecnologías innovadoras en la formación académica de estudiantes que se especializan en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) es un enfoque que reconoce que la seguridad y salud ocupacional son esenciales en cualquier entorno laboral y que la preparación de profesionales en esta disciplina debe ser abordada de manera holística y en sintonía con las herramientas tecnológicas disponibles en la era contemporánea.

- a) **Fortalecer la Seguridad y Salud Ocupacional:** El primer aspecto clave en este concepto es la necesidad de fortalecer y mejorar los estándares de seguridad y salud ocupacional, tema que tratamos con mayor nivel de detalle más adelante. La incorporación de tecnología puede permitir la identificación temprana de riesgos, la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real y la generación de datos precisos para la toma de decisiones informadas. Esto no solo contribuye a la prevención de accidentes y enfermedades laborales, sino que también promueve un ambiente de trabajo más seguro y saludable para los empleados. Según Trujillo (2011), La constante atención a la seguridad laboral debe ser una prioridad compartida entre empleadores y empleados. Se trata de una forma esencial de salvaguardar la vida humana y su entorno, este enfoque genera significativas

ventajas para las personas al preservar su bienestar, mientras que para las empresas asegura condiciones de seguridad óptimas que sin duda fomentan una mayor eficiencia en la producción.

- b) **Contexto Académico:** Tratar la PRL en un contexto académico resalta la importancia de integrar estas tecnologías en el proceso de aprendizaje y formación de futuros profesionales en PRL. La educación en esta área debe ir más allá de la teoría y abordar aspectos prácticos y aplicados. La tecnología puede proporcionar herramientas de simulación, realidad virtual, aprendizaje en línea y aplicaciones interactivas que permitan a los estudiantes experimentar situaciones laborales reales de manera controlada y segura, fortaleciendo su comprensión y habilidades prácticas. Según lo expresado por Sanchiz et al. (2011), la Prevención de Riesgos Laborales (PRL), la mentalidad preventiva, la protección laboral y el bienestar físico y mental, se deben incorporar de manera rutinaria en la enseñanza y la investigación académica universitaria. Esto se debe reflejar en los currículos, proyectos, y programas de estudio, entre otros aspectos.
- c) **Preparar a los Futuros Profesionales en PRL:** El objetivo central es formar a profesionales competentes y capaces de abordar los desafíos actuales y futuros en seguridad y salud ocupacional. La formación integral implica equipar a los estudiantes con conocimientos actualizados sobre tecnologías emergentes y cómo aplicarlas en la práctica laboral. Estos futuros profesionales expertos en PRL deberán estar preparados para enfrentar y resolver problemas complejos relacionados con la seguridad ocupacional en diversos entornos de trabajo. Tal cual lo establecido por Sanchiz et al. (2011); La cultura preventiva se configura como un estado propicio para la seguridad, promoviendo la incorporación de acciones preventivas tanto a nivel individual como en el contexto organizacional. Esta cultura emerge como el fundamento primordial sobre el cual se erige la estructura de medidas preventivas.

En respuesta a la dinámica naturaleza de los riesgos, incluyendo tanto los existentes como los emergentes impulsados por cambios tecnológicos y fenómenos modernos como la ciberseguridad, la inteligencia artificial y el cambio climático, se hace esencial que las instituciones educativas desarrollen programas de formación que capaciten a profesionales para liderar y gestionar organizaciones en estos contextos desafiantes. Esto implica una atención significativa a la administración de riesgos (Guzman, 2021). En conjunto, este concepto destaca la importancia de fusionar la formación en PRL con las ventajas y posibilidades que brinda la tecnología moderna. Esto no solo mejora la calidad de la educación en esta área, sino que también tiene el potencial de influir positivamente en la cultura de seguridad laboral a medida que los graduados ingresan al mundo laboral. La integración efectiva de tecnologías en la educación de PRL contribuye a formar profesionales más competentes, conscientes y preparados para abordar los desafíos dinámicos y en constante evolución en la seguridad y salud ocupacional en diversos sectores y contextos laborales.

Conforme lo expresado por Montero-Martinez (2011), un enfoque de mejora del comportamiento para la seguridad en el lugar de trabajo (PGSBC) implica identificar comportamientos críticos relacionados con la seguridad, analizar y ajustar los factores que influyen en el incumplimiento de estos comportamientos, observar y clasificar la ejecución de estos, y aplicar intervenciones planificadas, como la retroalimentación y el refuerzo positivo, para influir en el grupo de individuos. Este ciclo de observación e intervención se repite de manera continua, mientras se ajustan tanto los factores antecedentes como las consecuencias para

promover un comportamiento seguro.

La necesidad de fortalecer y mejorar los estándares de seguridad y salud ocupacional responde a un llamado imperativo para garantizar la protección y el bienestar de los trabajadores en todos los ámbitos laborales. Esta necesidad surge de varios factores fundamentales que subrayan la importancia de priorizar la seguridad y la salud en el entorno laboral. La mejora de los estándares de seguridad y salud ocupacional tiene como objetivo principal prevenir accidentes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. A través de la identificación y mitigación de riesgos potenciales, se busca minimizar las situaciones peligrosas que podrían poner en peligro la integridad física y mental de los trabajadores. Las organizaciones tienen la responsabilidad ética y legal de proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para sus empleados. Cumplir con los estándares de seguridad no solo es una obligación moral, sino también una exigencia legal en muchas jurisdicciones. Un ambiente laboral seguro y saludable promueve la productividad y la eficiencia. Los trabajadores que se sienten seguros y valorados son más propensos a rendir al máximo de sus capacidades, lo que se traduce en una mayor calidad del trabajo, menos ausencias debido a enfermedades y una reducción en los costos asociados a accidentes laborales.

Las organizaciones que se preocupan y se esfuerzan por garantizar la seguridad y salud de sus empleados construyen una imagen corporativa positiva. Esto puede influir en la percepción de los clientes, inversores y la comunidad en general, lo que a su vez puede tener impactos financieros y reputacionales positivos. La mayoría de los países cuentan con regulaciones y normativas específicas en materia de seguridad y salud ocupacional. Siendo así, mejorar los estándares de seguridad asegura el cumplimiento de estas normativas y reduce el riesgo de sanciones legales y multas.

Un entorno de trabajo seguro y saludable es un factor atractivo para los empleados. Las organizaciones que se preocupan por la seguridad de su personal tienden a retener a sus talentos y atraer nuevos profesionales que valoran la calidad de vida laboral. Con la evolución constante de la tecnología y la automatización en el lugar de trabajo, surgen nuevos riesgos y desafíos en términos de seguridad. La necesidad de mantener y mejorar los estándares de seguridad y salud se vuelve aún más crítica en un entorno laboral en constante cambio.

Resumidamente, la necesidad de fortalecer y mejorar los estándares de seguridad y salud ocupacional es esencial para garantizar un ambiente laboral seguro, saludable y productivo. Al hacerlo, se protege la vida y el bienestar de los trabajadores, se cumplen obligaciones éticas y legales, y se contribuye al éxito sostenible de las organizaciones en un mundo laboral en constante evolución. La importancia de integrar tecnologías en el proceso de aprendizaje y formación de futuros profesionales en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) radica en la mejora significativa de la calidad de la educación y la preparación de estos estudiantes para enfrentar los desafíos reales del campo laboral. Esta integración ofrece una serie de beneficios sustanciales. Las tecnologías permiten crear entornos de aprendizaje activos, donde los estudiantes pueden interactuar con conceptos y situaciones de seguridad y salud ocupacional de manera práctica. La simulación de escenarios reales y la participación en ejercicios prácticos enriquecen la experiencia de aprendizaje y mejoran la retención de conocimientos. Según los planteamientos de Jimenez et al., (2019); los beneficios del aprendizaje activo han sido ampliamente comprobados. Los estudiantes que participan en estos enfoques no solo retienen información de manera más efectiva, sino que también muestran un mayor entusiasmo por el proceso de aprendizaje. Además, desarrollan habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación, lo que contribuye a un desarrollo integral.

La realidad virtual, la realidad aumentada y otras tecnologías inmersivas pueden recrear

entornos laborales complejos de manera realista. Esto proporciona a los estudiantes la oportunidad de enfrentar situaciones peligrosas de manera segura y desarrollar habilidades para la toma de decisiones en contextos auténticos. Bricken (Citado por Jimenez et al. 2019) sostiene que la Realidad Virtual (RV) habilita el diseño de espacios de aprendizaje envolventes, interactivos, y personalizables. El acceso a una amplia gama de recursos interactivos a través de plataformas en línea y aplicaciones educativas representa una valiosa oportunidad para enriquecer la experiencia de aprendizaje en Prevención de Riesgos Laborales (PRL). Estos recursos, que incluyen videos ilustrativos, tutoriales detallados, simulaciones prácticas y estudios de casos contextualizados, no solo se ajustan a diversas preferencias de aprendizaje, sino que también desempeñan un papel fundamental en la mejora de la comprensión y asimilación de conceptos relacionados con la PRL, fomentando así una comprensión más profunda y efectiva de la materia.

Las tecnologías permiten la entrega de retroalimentación inmediata sobre el desempeño de los estudiantes. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y a ajustar la formación en consecuencia. Las tecnologías educativas permiten la personalización de los contenidos y el ritmo de aprendizaje, lo que beneficia a estudiantes con diferentes niveles de conocimiento y habilidades. El campo de la seguridad y salud ocupacional está en constante evolución. Las tecnologías permiten mantener a los estudiantes y profesionales actualizados sobre nuevas regulaciones, prácticas y tecnologías emergentes. La integración de tecnología en la formación de PRL también prepara a los futuros profesionales para utilizar herramientas digitales que serán relevantes en su futura carrera laboral (Montero- Martinez, 2011).

Las plataformas en línea y las redes sociales pueden facilitar la colaboración entre estudiantes y profesionales de diferentes regiones, permitiendo el intercambio de conocimientos y mejores prácticas, por esto, La tecnología puede hacer que el aprendizaje sea más atractivo y agradable, lo que a su vez puede mejorar la retención de conocimientos y la motivación de los estudiantes. Las tecnologías pueden simular situaciones de crisis y emergencia, lo que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para gestionar eficazmente situaciones inesperadas. En conjunto, la integración de tecnologías en la formación de PRL no solo mejora la calidad del proceso educativo, sino que también prepara a los futuros profesionales para enfrentar de manera efectiva los desafíos complejos y en constante cambio en el campo de la seguridad y salud ocupacional.

La formación integral de los estudiantes en el campo de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) implica proporcionarles una base sólida de conocimientos y habilidades que abarquen tanto los aspectos fundamentales de seguridad y salud ocupacional como la aplicación de tecnologías emergentes en situaciones laborales reales. Esta perspectiva de formación busca preparar a los futuros profesionales para afrontar los retos cambiantes del entorno laboral moderno y aprovechar plenamente las herramientas tecnológicas disponibles. Algunos puntos clave a considerar son:

- a) **Conocimientos Fundamentales de PRL:** La formación integral comienza por establecer una comprensión profunda de los principios de seguridad y salud ocupacional. Los estudiantes deben adquirir conocimientos sobre leyes y regulaciones, evaluación de riesgos, ergonomía, higiene industrial, gestión de emergencias y otros temas esenciales en el campo. Son precisamente estos temas los que se incluyen en los planes de clase que desarrollan universidades como UASD y UTECO en la facilitación docente de los programas de maestría en PRL en la Republica Dominicana (UTECO, 2019).
- b) **Adaptación a Tecnologías Emergentes:** La formación debe equipar a los estudiantes con la capacidad de identificar, comprender y adaptarse a las tecnologías emergentes

relevantes para la PRL. Esto incluye, por ejemplo, sistemas de monitoreo en tiempo real, dispositivos de seguridad conectados, análisis de datos para la identificación de tendencias y otras herramientas digitales. En concordancia con lo expresado por San Martín (2021), dentro del ámbito educativo, nos enfrentamos a una significativa empresa: preparar y empoderar a individuos para enfrentar con eficacia los desafíos presentados por la Cuarta Revolución Industrial. Este proceso no solo implica la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas avanzadas, sino también el cultivo de una mentalidad adaptable y creativa que permita a los aprendices innovar y prosperar en un entorno en constante cambio, marcado por avances tecnológicos disruptivos y una creciente interconexión global. En esta tarea, se requiere una reevaluación de los métodos pedagógicos tradicionales y una orientación hacia enfoques educativos que fomenten la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración y la agilidad mental, preparando así a los futuros profesionales para liderar con éxito en esta era de transformación industrial.

- c) **Integración de Tecnologías en la Práctica:** No es suficiente solo conocer las tecnologías; los estudiantes también deben aprender cómo aplicar estas herramientas en situaciones laborales concretas. Esto implica enseñarles a seleccionar, implementar y evaluar tecnologías de manera efectiva para mejorar la seguridad y salud ocupacional. Enseñar a los estudiantes de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) a seleccionar, implementar y evaluar tecnologías de manera efectiva es de suma importancia en el contexto actual debido a los rápidos avances en la tecnología y su creciente integración en entornos laborales. La capacidad de los profesionales de PRL para manejar estas tecnologías de manera competente tiene varias implicaciones cruciales (EU-OSHA, 2021). En primer lugar, la selección adecuada de tecnologías puede contribuir a una mejora sustancial en la seguridad y salud ocupacional. Al elegir y aplicar las herramientas tecnológicas adecuadas, se pueden identificar riesgos con mayor precisión, monitorear de manera más eficaz las condiciones de trabajo, y diseñar sistemas preventivos más robustos. En segundo lugar, la implementación exitosa de tecnologías en PRL puede aumentar la eficiencia y la eficacia de los procesos de prevención de riesgos. Las tecnologías modernas permiten la automatización de tareas repetitivas y peligrosas, lo que reduce la exposición humana a riesgos potenciales y libera tiempo para actividades de mayor valor añadido. En tercer lugar, la capacidad de evaluar críticamente la eficacia de las tecnologías en términos de seguridad y salud ocupacional es fundamental para garantizar que los esfuerzos y recursos se asignen de manera óptima. Los profesionales de PRL deben ser capaces de analizar y medir los resultados obtenidos a través de estas tecnologías y realizar ajustes necesarios para optimizar los beneficios y minimizar los riesgos.
- d) **Desarrollo de Habilidades Críticas:** La formación integral se enfoca en el desarrollo de habilidades críticas, como el pensamiento analítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones éticas y la comunicación efectiva. Estas habilidades son esenciales para aplicar conocimientos y tecnologías de manera práctica y ética en el entorno laboral. Según la Escuela Europea de Excelencia (2020), Las habilidades esenciales del responsable de seguridad y salud en el trabajo se destacan como competencias cruciales para un profesional sobresaliente en este ámbito. El líder en este rol debe poseer la capacidad de impulsar el cambio, promoviendo una cultura de seguridad en lugar de actuar como un mero vigilante de cumplimiento. Además, debe exhibir habilidades de

comunicación efectiva para conectar con directivos, empleados y otros involucrados, construyendo así la confianza necesaria para liderar el cambio. La empatía y la preocupación genuina por el bienestar de los trabajadores son esenciales para fomentar la confianza. Finalmente, la proyección de credibilidad se basa en un sólido conocimiento de estándares de seguridad, lo que permite al profesional influir positivamente en sus colegas y en la dirección de la organización. Estas habilidades combinadas definen un líder en seguridad y salud laboral altamente competente.

- e) **Prácticas Simuladas:** La formación en seguridad y salud ocupacional puede enriquecerse mediante la inclusión de ejercicios y simulaciones prácticas que brinden a los estudiantes la oportunidad de enfrentar escenarios realistas haciendo uso de tecnologías emergentes. Estas actividades no solo contribuyen a fortalecer y profundizar el proceso de aprendizaje, sino que también fomentan el desarrollo de una mayor confianza en la utilización efectiva de las herramientas innovadoras. Al permitir a los estudiantes interactuar con estas tecnologías en contextos simulados, se crea un entorno propicio para la experimentación controlada, la resolución de problemas y la adquisición de habilidades prácticas, lo que a su vez facilita su transición hacia el mundo laboral y su capacidad para abordar de manera efectiva los desafíos que la evolución tecnológica plantea en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo.
- f) **Actualización Continua:** La formación integral también resalta la relevancia de la educación continua y la vigilancia constante de las tendencias tecnológicas en constante evolución. En este sentido, los expertos en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) deben mostrar una disposición constante hacia el aprendizaje, con el fin de mantenerse actualizados en un entorno en continua transformación. La adaptación y la adquisición continua de nuevos conocimientos se vuelven esenciales para abordar los desafíos emergentes y las innovaciones tecnológicas que caracterizan a un mundo en constante cambio.
- g) **Casos de Estudio y Mejores Prácticas:** La integración efectiva de casos de estudio y ejemplos que reflejen las mejores prácticas despliega ante los estudiantes un panorama práctico y concreto sobre cómo las tecnologías emergentes han sido exitosamente aplicadas en una diversidad de contextos laborales. Al presentar estos casos ilustrativos, se ofrece a los alumnos la oportunidad de explorar de manera más profunda y significativa cómo la implementación exitosa de tecnologías puede llevarse a cabo en la realidad laboral, brindando no solo inspiración sino también ejemplos tangibles que consolidan su comprensión y les ofrecen modelos a seguir. Este enfoque no solo enriquece su formación teórica, sino que también estimula la creatividad y el pensamiento crítico al analizar soluciones exitosas y transferibles, lo que, en última instancia, los prepara para ser profesionales capaces de abordar eficazmente los desafíos y oportunidades que presenta el ámbito de la seguridad y salud ocupacional en un mundo en constante cambio tecnológico.

Finalmente, la formación integral en PRL no solo abarca la transmisión de conocimientos teóricos, sino que también implica la preparación de los estudiantes para aplicar estos conocimientos en situaciones laborales reales, aprovechando al máximo las tecnologías emergentes. Esto asegura que los futuros profesionales en PRL estén preparados para enfrentar los retos del mundo laboral actual y contribuir a la mejora continua de la seguridad y salud ocupacional en diversos entornos de trabajo.

## **Método**

Dentro del alcance de esta investigación, se adoptó un enfoque metodológico de naturaleza cuantitativa mediante un diseño de corte transversal. El enfoque se centró en una población total de 64 estudiantes matriculados en programas de maestría en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en dos prominentes universidades públicas de la República Dominicana: la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). En total, se logró una participación voluntaria de 58 estudiantes, lo que equivale a una tasa de respuesta significativa y representativa del 90.6%. Para la recopilación de datos, se implementó un cuestionario estructurado dividido en secciones que abordaron tanto el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TTD) como el conocimiento y las prácticas asociadas a la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO). La distribución del cuestionario se llevó a cabo a través de medios electrónicos, utilizando un formulario de Google Forms, lo cual permitió una eficiente y accesible forma de recopilación. El tiempo de recopilación de datos abarcó un periodo de una semana. El cuestionario de 15 ítems fue sometido previamente a una prueba de confiabilidad, resultando con un Alfa de Cronbach de 0.812 lo cual indica que el mismo es sólidamente confiable. La prueba de confiabilidad y la fase de análisis de datos se realizó utilizando la herramienta estadística SPSS versión 29. Este proceso comprendió un análisis descriptivo con el fin de caracterizar tanto la muestra como las variables bajo estudio. Además, se aplicaron pruebas de correlación para explorar posibles relaciones entre las distintas variables analizadas. Paralelamente, se realizó un análisis de regresión con el propósito de evaluar y cuantificar la influencia de las TTD en la mejora de la SSO.

Cabe destacar que todo el proceso de investigación se llevó a cabo con el máximo respeto a las consideraciones éticas, asegurando la obtención de consentimiento informado de todos los participantes. Además, se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos recopilados, reforzando así la integridad y validez de los resultados obtenidos. En conjunto, este estudio proporciona una visión esclarecedora de la relación entre el uso de TTD y la mejora de la SSO en el contexto de estudiantes de maestría en PRL, aportando valiosos conocimientos a este campo de investigación.

## **Resultados**

En esta sección, analizamos en detalle los hallazgos de cada variable y realizamos comparaciones entre ellas para profundizar en la comprensión de cómo se relacionan y cómo respaldan los planteamientos obtenidos en el estudio.

### **Aspectos Demográficos**

Al observar la distribución por edad, se nota que los participantes más jóvenes (menos de 25-30 años) representan un 19% del total, mientras que los grupos de 31-35 años y 36-40 años constituyen un 24.1% y 29.3%, respectivamente. Esto sugiere que la muestra tiene una representación equitativa de diferentes grupos de edad, lo que mejora la generalización de los resultados. La diferencia de género también es notable, con un 62.1% de participantes femeninas y un 37.9% masculinas. Esta discrepancia podría influir en las percepciones y prácticas relacionadas con las TTD y la PRL, y se recomienda explorar más a fondo esta relación en futuros estudios. La experiencia previa con tecnologías digitales es alta, con un 94.8% de participantes

considerándose experimentados o muy experimentados. Esta experiencia podría influir en la aceptación y adopción de las TTD en el campo de la PRL. La mayoría de los participantes provienen de la carrera de Ingeniería (39.7%), lo que podría sugerir que los estudiantes de esta disciplina están más familiarizados con el uso de tecnologías digitales y podrían mostrar una mayor predisposición hacia su integración en la PRL.

### Uso y Percepción de las Tecnologías de Transformación Digital (TTD)

La frecuencia de uso de aplicaciones móviles y plataformas en línea relacionadas con SSO revela que un 41.4% las utiliza semanalmente y un 31% diariamente. Esto indica un uso constante y sugiere que estas herramientas son valiosas y relevantes en el entorno laboral. La preferencia por las plataformas en línea (51.7%) sobre las aplicaciones móviles (32.8%) para mejorar la comprensión de riesgos laborales es interesante. Esto podría deberse a la naturaleza más completa y detallada de las plataformas en línea para la entrega de contenido. La evaluación de la efectividad de las TTD en la promoción de SSO muestra que un 51.7% las considera efectivas, mientras que un 41.4% las considera muy efectivas. Esto respalda la idea de que las TTD son herramientas eficaces para mejorar la comprensión de los riesgos laborales y promover la seguridad.

### Conocimiento y Prácticas en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO)

El impacto positivo de las TTD en la comprensión de los riesgos laborales es evidente, con un 44.8% sintiéndose mucho más informado y un 48.3% más informado en general. Esto confirma que las TTD son una herramienta valiosa para aumentar el conocimiento en el área de SSO. La adopción de nuevas prácticas de seguridad después de utilizar TTD es destacable, con un 60.3% haciéndolo entre siempre y frecuentemente. Esto sugiere que las TTD pueden influir en la adopción activa de medidas de seguridad en el entorno laboral. La participación ocasional en simulaciones digitales de situaciones laborales riesgosas (32.8%) refuerza la idea de que las TTD tienen potencial para mejorar la formación práctica y la comprensión de situaciones peligrosas. Se observa una correlación ( $p$ -valor = .044) entre la experiencia previa con tecnologías digitales y la percepción positiva de las TTD en la promoción de la SSO. Como se muestra en la Tabla 1, los participantes con mayor experiencia digital tienden a considerar más efectivas estas tecnologías para comprender y prevenir riesgos laborales.

La adopción de nuevas prácticas de seguridad está relacionada ( $p$ -valor < .001) con la frecuencia de uso de TTD. Como se muestra en la Tabla 2, aquellos que adoptan prácticas de seguridad con más frecuencia también tienden a utilizar las TTD más a menudo, lo que sugiere que estas tecnologías influyen en la conducta segura.

**Tabla 1.** Experiencia previa / efectividad de TTD. ¿Cómo evalúas la efectividad de las tecnologías digitales en la promoción de la seguridad y salud del entorno laboral?

Experiencia previa / efectividad de TTD		Efectivas	Neutrales	Poco efectivas	Inefectivas	
Nivel de Experiencia Previa con Tecnologías Digitales	Muy experimentado	9	19	0	1	0
	Experimentado	14	10	1	1	0
	Poco experimentado	1	1	1	0	0
	Sin experiencia previa	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.** Adopción de nuevas prácticas de seguridad / frecuencia de uso de TTD. ¿Has adoptado nuevas prácticas de seguridad en tu entorno académico o laboral después de utilizar TTD?

<b>Adopción/Frecuencia</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Ocasionalmente</b>	<b>Raramente</b>	<b>Nunca</b>	
¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles o plataformas en línea relacionadas con la seguridad y salud ocupacional en tu programa de maestría?	Diariamente	7 7	4	0	0
	Semanalmente	4 14	6	0	0
	Mensualmente	0 0	1	0	0
	Raramente	1 1	5	5	0
	Nunca	0 1	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

## Discusión

El nivel de experiencia en prevención de riesgos podría influir en la participación en simulaciones digitales. Los participantes con más experiencia en PRL podrían sentirse más cómodos participando en estas simulaciones, lo que indica que las TTD podrían ser más efectivas para ciertos grupos. Los resultados obtenidos en el estudio tienen una estrecha relación con el marco teórico presentado en a lo largo de este artículo. A continuación, se muestra cómo se relacionan los hallazgos con cada uno de los puntos de la teoría que sirve de soporte. Los resultados del estudio respaldan la idea de que la tecnología puede ser empleada para fortalecer la seguridad y salud ocupacional. La incorporación de tecnologías digitales en la formación académica de estudiantes en PRL se refleja en la percepción positiva de las Tecnologías de Transformación Digital (TTD) para la promoción de la seguridad y comprensión de riesgos laborales. Los participantes reconocieron que las TTD mejoraron su conocimiento y prácticas en seguridad y salud ocupacional, lo que está alineado con la idea de fortalecer los estándares de seguridad y salud ocupacional a través de la tecnología.

Los hallazgos confirman la relevancia de incorporar tecnologías innovadoras en la formación académica de estudiantes en PRL. La preferencia por las plataformas en línea sobre las aplicaciones móviles y la participación en simulaciones digitales sugieren que los participantes valoran las herramientas tecnológicas interactivas para mejorar su comprensión y práctica en seguridad y salud ocupacional. Estos resultados respaldan la importancia de integrar tecnologías como simulaciones y realidad virtual en el proceso de aprendizaje para formar profesionales más competentes. Los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de preparar a los futuros profesionales en PRL para enfrentar los desafíos actuales y futuros en seguridad y salud ocupacional. La mejora del conocimiento y las prácticas en seguridad y salud ocupacional después de utilizar las TTD indica que los estudiantes están adquiriendo habilidades prácticas y conocimientos actualizados. La relación entre la experiencia previa en prevención de riesgos y la participación en simulaciones digitales refuerza la idea de que la formación integral debe equipar a los estudiantes con habilidades para abordar situaciones complejas y desafiantes.

De igual forma, el estudio respalda la noción de formación integral al demostrar cómo las TTD no solo mejoran el conocimiento teórico, sino que también preparan a los estudiantes para aplicar tecnologías emergentes en la práctica laboral. Los participantes que adoptan nuevas prácticas de seguridad después de utilizar TTD muestran la aplicación práctica de conocimientos adquiridos. Además, la relación entre la frecuencia de uso de TTD y la adopción de prácticas de seguridad sugiere que los futuros profesionales en PRL pueden ser más competentes en la aplicación de tecnologías en situaciones laborales.

En resumen, los resultados del estudio respaldan y validan los planteamientos teóricos presentados en el documento. Los hallazgos demuestran cómo la incorporación de tecnologías digitales en la formación de estudiantes en PRL fortalece la seguridad y salud ocupacional, prepara a futuros profesionales en PRL para enfrentar desafíos y aplicar tecnologías emergentes en la práctica laboral, y mejora la formación integral en este campo. Estas conclusiones refuerzan la importancia de integrar la tecnología de manera efectiva en la educación y formación en seguridad y salud ocupacional.

En el contexto de una sociedad en constante transformación tecnológica, la seguridad y salud ocupacional emergen como pilares fundamentales para garantizar la integridad y bienestar de los trabajadores en diversas industrias. Este estudio buscó examinar el impacto de las Tecnologías de Transformación Digital (TTD) en la formación de estudiantes especializados en Prevención de Riesgos Laborales (PRL), con el objetivo de evaluar cómo la integración de estas tecnologías puede fortalecer la seguridad y salud ocupacional, así como preparar a los futuros profesionales en PRL para enfrentar los desafíos cambiantes de un entorno laboral en constante evolución. A través de un análisis detallado de las percepciones y prácticas de los estudiantes, se obtuvieron valiosas conclusiones que tienen importantes implicaciones para la educación y la práctica en el campo de la seguridad y salud ocupacional.

Una de las conclusiones más destacadas es que la integración de Tecnologías de Transformación Digital en la formación de estudiantes en PRL ha demostrado un impacto positivo en la comprensión y aplicación de conceptos de seguridad y salud ocupacional. Los participantes del estudio reportaron un incremento en su conocimiento y habilidades prácticas después de interactuar con plataformas digitales, simulaciones y otras herramientas tecnológicas. Esta conclusión resalta la importancia de utilizar tecnologías innovadoras para fortalecer los estándares de seguridad y salud ocupacional desde la etapa formativa, lo que a su vez puede contribuir a la reducción de accidentes laborales y a la creación de ambientes laborales más seguros y saludables.

Los resultados también respaldan la idea de que la formación en PRL debe ser holística y adaptable a los rápidos avances tecnológicos. La relación positiva entre la frecuencia de uso de TTD y la adopción de prácticas de seguridad sugiere que los estudiantes que se familiarizan de manera constante con estas tecnologías tienen una mayor probabilidad de aplicar eficazmente sus conocimientos en situaciones laborales reales. Esto refuerza la necesidad de preparar a los futuros profesionales en PRL no solo con conocimientos teóricos sólidos, sino también con la capacidad de adaptarse y aplicar tecnologías emergentes en un entorno laboral en constante cambio.

La investigación también destacó la importancia de la interacción entre la experiencia previa en prevención de riesgos y la participación en simulaciones digitales. Los estudiantes con experiencia previa en seguridad y salud ocupacional mostraron una mayor disposición para adoptar prácticas de seguridad después de utilizar tecnologías digitales. Esto sugiere que la formación en PRL puede ser aún más efectiva cuando se combina con experiencias prácticas anteriores, lo que respalda la idea de que la formación integral en seguridad y salud ocupacional debe incluir tanto la teoría como la aplicación práctica. Además, las conclusiones indican que las TTD pueden desempeñar un papel importante en la creación de una cultura de seguridad en el entorno laboral. Los estudiantes que utilizaron plataformas digitales manifestaron una mayor percepción de la importancia de la seguridad y salud ocupacional, así como una mayor disposición para compartir sus conocimientos con sus compañeros de trabajo. Esto sugiere que la integración de tecnologías en la formación de PRL no solo tiene un impacto individual en los estudiantes, sino que también puede influir en la cultura de seguridad de las organizaciones en las que trabajen en el futuro.

## Conclusiones

En resumen, este estudio proporciona evidencia sólida de que la integración de Tecnologías de Transformación Digital en la formación de estudiantes en Prevención de Riesgos Laborales puede tener un impacto significativo en la mejora de la comprensión, adopción de prácticas de seguridad y salud ocupacional, y en la preparación de futuros profesionales para abordar los desafíos cambiantes del mundo laboral moderno. Estas conclusiones respaldan la importancia de adoptar enfoques educativos innovadores que aprovechen al máximo las ventajas de la tecnología para fortalecer la seguridad y salud ocupacional en diversos entornos de trabajo.

Las conclusiones derivadas del estudio sobre la integración de Tecnologías de Transformación Digital (TTD) en la formación de estudiantes en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) han arrojado valiosas ideas que resaltan la imperante necesidad de evolucionar y adaptar los enfoques educativos en este campo. En respuesta a estos hallazgos, se han elaborado una serie de recomendaciones fundamentales que buscan guiar de manera concreta y efectiva la implementación de estrategias que fusionen la formación en PRL con las innovaciones tecnológicas contemporáneas.

Estas recomendaciones, diseñadas para potenciar tanto la calidad de la educación en seguridad y salud ocupacional como la preparación de futuros profesionales, abarcan una diversidad de aspectos cruciales, desde la redefinición curricular y la formación docente hasta la incorporación de métodos pedagógicos interactivos y la promoción de la colaboración interdisciplinaria. Al seguir esta guía, las instituciones educativas y los responsables de la formación en PRL estarán mejor equipados para enfrentar los retos cambiantes del entorno laboral moderno, aprovechando al máximo el potencial transformador de las TTD y contribuyendo así al desarrollo de ambientes de trabajo más seguros, saludables y adaptados a la era digital. A continuación, las recomendaciones:

### **Diseño Curricular y Contenidos Educativos**

- Desarrollar currículos que integren de manera efectiva las Tecnologías de Transformación Digital en los programas de formación de PRL.
- Incorporar módulos específicos que aborden la aplicación práctica de tecnologías emergentes en situaciones de seguridad y salud ocupacional.
- Fomentar la creación de contenidos educativos interactivos, como simulaciones, estudios de casos y ejercicios prácticos, que permitan a los estudiantes experimentar situaciones laborales reales de manera segura.

### **Acceso y Disponibilidad de Tecnologías**

- Garantizar que los estudiantes tengan acceso adecuado a herramientas tecnológicas, como plataformas en línea, aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual, para facilitar su aprendizaje y práctica.
- Establecer laboratorios o espacios de aprendizaje equipados con tecnologías relevantes para la seguridad y salud ocupacional, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en un entorno controlado.

### **Formación Continua para Docentes.**

- Proporcionar oportunidades de capacitación y actualización para los docentes en el uso efectivo de Tecnologías de Transformación Digital en la enseñanza de PRL.
- Fomentar la colaboración entre docentes y profesionales de la industria para mantenerse al día con las últimas tendencias y prácticas en seguridad y salud ocupacional.

### **Enfoque Práctico y Experiencial.**

- Promover enfoques educativos que combinen la teoría con la aplicación práctica, utilizando tecnologías para simular situaciones laborales reales y desafiantes.
- Incorporar ejercicios y casos de estudio que requieran la utilización de herramientas tecnológicas para resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con la seguridad y salud ocupacional.

### **Colaboración Interdisciplinaria.**

- Fomentar la colaboración entre departamentos y disciplinas relacionadas, como la ingeniería, la psicología y la medicina, para abordar de manera integral los desafíos de seguridad y salud ocupacional mediante tecnologías innovadoras.
- Promover proyectos conjuntos que involucren a estudiantes de diferentes áreas en la resolución de problemas complejos relacionados con la seguridad y salud ocupacional.

### **Evaluación de Impacto y Retroalimentación.**

- Implementar mecanismos de evaluación que midan el impacto de la integración de TTD en la formación de estudiantes en PRL, incluyendo indicadores de conocimiento, habilidades prácticas y percepción de la importancia de la seguridad ocupacional.
- Recopilar retroalimentación regular de los estudiantes sobre la efectividad de las tecnologías utilizadas y su contribución a su preparación en seguridad y salud ocupacional.

### **Actualización Constante.**

- Mantenerse al día con los avances tecnológicos y las nuevas herramientas disponibles en el campo de la seguridad y salud ocupacional, y ajustar continuamente los programas de formación en consecuencia.
- Establecer alianzas con empresas y organizaciones líderes en tecnología para acceder a recursos y conocimientos actualizados en TTD.

### **Investigación y Desarrollo.**

- Fomentar la investigación y el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras que aborden los desafíos actuales y emergentes en seguridad y salud ocupacional.
- Establecer colaboraciones entre instituciones educativas, industria y entidades gubernamentales para impulsar la creación y adopción de tecnologías de vanguardia en PRL.

### **Fomento de una Cultura de Seguridad.**

- Utilizar las Tecnologías de Transformación Digital como herramientas para fomentar una cultura de seguridad en el entorno laboral, capacitando a los futuros profesionales en la promoción activa de prácticas seguras y la sensibilización sobre la importancia de la seguridad y salud ocupacional.

### **Monitoreo y Mejora Continua:**

- Establecer sistemas de seguimiento y evaluación a largo plazo para medir el impacto de la integración de TTD en la formación de PRL y realizar ajustes en función de los resultados obtenidos.
- Mantener un diálogo constante entre educadores, estudiantes, profesionales de la industria y expertos en seguridad y salud ocupacional para identificar oportunidades de mejora y adaptar las estrategias educativas.

En conjunto, estas recomendaciones buscan guiar la integración efectiva de Tecnologías de Transformación Digital en la formación de estudiantes en Prevención de Riesgos Laborales, con el objetivo de fortalecer la seguridad y salud ocupacional, preparar a profesionales competentes y adaptados a los avances tecnológicos, y contribuir a la construcción de entornos laborales seguros,

saludables y sostenibles en el mundo laboral contemporáneo.

## Referencias

- Duran, Yuri (2023). Mecanismos de apoyo para mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las MiPymes. Tercer Simposio Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Santo Domingo, Abril 2003, IDOPPRIL.
- Escuela Europea de Excelencia. (2020, abril 4). 4 habilidades esenciales del responsable de seguridad y salud en el trabajo. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/04/4-habilidades-esenciales-del-responsable-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- EU-OSHA. (2021). Robótica avanzada, inteligencia artificial y automatización de tareas: definiciones, usos, políticas y estrategias en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo. Safety and health at work EU-OSHA. <https://osha.europa.eu/es/publications/advanced-robotics-artificial-intelligence-and-automation-tasks-definitions-uses-policies-and-strategies-and-occupational-safety-and-health>
- Gabryelczyk, R. (2020). Has COVID-19 Accelerated Digital Transformation? Initial Lessons Learned for Public Administrations. *Information Systems Management*, 37(4), 303-309.
- Guzmán Useche, H. A., & Maldonado Pedroza, C. D. (2021). ¿Cómo Responder Desde La Academia a Los Riesgos Que Preocupan a Las Organizaciones? *Revista Panorama*, 15(28), 101–117. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i28.1819>
- Jiménez Payano, D., Cruz Minaya, M., Jiménez González, S., Peña Castellanos, I., & López Baldera, P. (2019). La Realidad Virtual como herramienta de aprendizaje activo para estudiantes universitarios de Psicología. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 16(31), 83–94. <https://doi.org/10.29197/cpu.n31.v16.2019.07>
- Lombardero, L. (2015). Trabajar en la era digital. Tecnologías y competencias para la transformación digital. Editorial Empresarial: Madrid.
- Montero-Martínez, R. (2011). Sistemas De Gestión De Seguridad Y Salud Ocupacional Y Procesos Basados en El Comportamiento: Aspectos Claves Para Una Implementación Y Gestión Exitosas. *Ingeniería Industrial*, 32(1), 12–18
- San Martín, J., & Peribáñez Blasco, E. (2021). Robótica y Tecnologías Emergentes aplicadas a la Innovación Educativa. Estudios y propuestas de actividad para Educación Infantil y Educación Especial. Dykinson.
- Sanchiz, d. C., perez, I. P., & costales, E. M. R. (2011). La Visión Sobre Los Riesgos Laborales Y La Cultura Preventiva De Los Estudiantes Universitarios: Un Estudio Exploratorio en La Universidad Pablo De Olavide. *Bordón: Journal of Education / Revista de Pedagogía*, 63(3), 75–90.
- Trujillo Mejía, R. F. (2011). Seguridad ocupacional: Vol. 5a ed. Ecoe ediciones. UTECO, 2019. Proyecto de la Maestría en Prevención de Riesgos Laborales.

### Autor



Rafael Eugenio Robles Morales (OrcID 0000-0001-8039-051X) es candidato a Doctor en Ciencias de la Educación, participante de la primera cohorte del doctorado consorciado de universidades dominicanas formado por UAPA, UCATECI, UCNE y UTECO. Rafael enseña a estudiantes de grado y postgrado y realiza investigaciones fundamentalmente en las áreas de tecnología y educación. Puede ser contactado en [rafael.robles@uteco.edu.do](mailto:rafael.robles@uteco.edu.do)

# Determinación de una Escala de Magnitud Local para República Dominicana

Bernardo Rosario Mercedes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana,  
[br8075@unphu.edu.do](mailto:br8075@unphu.edu.do)

## Resumen

La escala de magnitud local fue concebida por Charles Francis Richter en 1935. Esta escala, logarítmica, asigna un valor con el propósito de medir la cantidad de energía liberada durante un terremoto. El objetivo principal en la presente investigación es desarrollar una escala de magnitud local, para determinar el tamaño de los sismos en la República Dominicana, registrados por las estaciones del Centro Nacional de Sismología de la Universidad Autónoma de Santo Domingo y redes vecinas, como la Red Sísmica de Puerto Rico, el Servicio Geológico de los Estados Unidos, y el Servicio Geológico de Canadá. Esta propuesta, se realiza a partir de una base de datos de 149 sismos ocurridos en la República Dominicana entre los años 2016 y 2018, partiendo de la estructura matemática para escala de magnitud propuesta por Richter. Esta ecuación se puede escribir en forma matricial tomando en cuenta el número de eventos sísmicos, las estaciones que registran cada evento, el factor de corrección, la distancia epicentral, que son los parámetros que se relacionan con la dispersión geométrica, la atenuación inelástica y la máxima amplitud horizontal. Los resultados fueron comparados con el modelo utilizado en la actualidad en el Centro Nacional de Sismología, y otros modelos utilizados en otras regiones.

**Palabras clave:** Energía, Escala de Richter, Sismo, Sismología, Terremoto

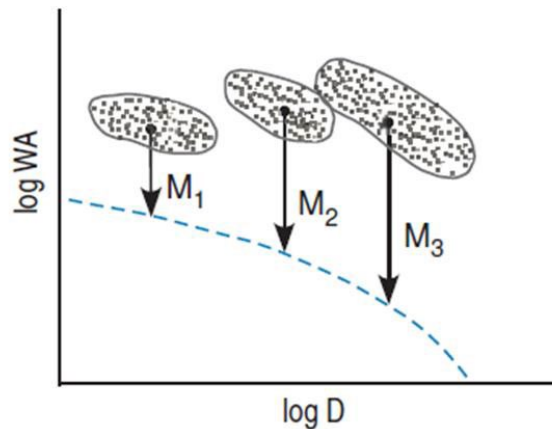
## Introducción

Frente la necesidad que tienen los países del mundo de salvaguardar la vida de sus ciudadanos y desarrollar estructuras civiles que puedan ser más seguras ante los desastres naturales tales como los sismos o terremotos, se hace imprescindible el desarrollo de métodos para medir la energía liberada por este tipo de eventos. La escala de magnitud local (*ML*); considera los movimientos que están en el rango de frecuencias que son de gran interés para las áreas de ingeniería, arquitectura y, construcción, de la misma forma; para las instituciones, tales como, agencias de regulación, planificación urbana, de estudios de riesgo sísmico, aplicación de normas de construcción y, en general, para los estudios de riesgos geológicos. Aunque ciertos países han establecido sus propias escalas de magnitud local, la República Dominicana aún no dispone de una escala propia. En el presente, calcula la magnitud local de los terremotos en el Centro Nacional de Sismología (CNS) con la fórmula propuesta por Richter para la región de California, cuyos coeficientes de expansión geométrica y atenuación anelástica, no fueron determinados para la República Dominicana puesto que estos coeficientes varían de un lugar a otro (país o región), lo cual influye en la exactitud de la magnitud local calculada y con ello la credibilidad de la institución.

Por esta razón es necesario e imprescindible obtener la ecuación de magnitud local con coeficientes propios para la República Dominicana, utilizando sismos originados en el país y así se podrá calcular, con mayor exactitud, la magnitud local de los sismos que se producen sobre este país. Este estudio pretende aportar una escala de magnitud local al Centro Nacional de Sismología de la República Dominicana, por lo que, es preciso plantear la relevancia del mismo en el marco socioeconómico y profesional de esta nación, tomando en cuenta la utilidad y los beneficios que tendrá para el país, sin olvidar que servirá de referencia a futuros estudios al respecto.

## Revisión de literatura

Al intentar explicar el fundamento que subyace al concepto de magnitud de un terremoto, podemos simplificarlo observando la figura 1, la cual se obtuvo de Boore en 1989. En esta figura, cada conjunto de datos refleja las amplitudes más significativas de un sismo específico. Wadati sugirió a Richter (Richter, 1935) un método para representar gráficamente las amplitudes del terreno en función de las distancias al epicentro.



**Figura 1.** Gráfica que ilustra un procedimiento para estimar las magnitudes de los terremotos.

La representación gráfica Log WA corresponde al logaritmo de la amplitud máxima registrada en un sismómetro Wood-Anderson. Por otro lado, el logaritmo de la distancia epicentral se denota como Log D. Las áreas sombreadas en la gráfica indican las agrupaciones de datos de las amplitudes más grandes obtenidas en registros de un instrumento de torsión Wood-Anderson, para eventos sísmicos individuales. La curva punteada representa una curva de referencia definida por la atenuación promedio de las ondas. Los valores  $M_i$  representan los factores de ajuste necesarios para llevar cada conjunto de datos hacia la curva de referencia. Para minimizar una posible influencia geográfica en la curva de referencia, la magnitud local ( $ML$ ) se define en función de la amplitud máxima registrada por un instrumento Wood-Anderson a una distancia específica (100 km). Es importante señalar que las curvas de referencia para diferentes regiones geográficas deben converger en el mismo punto en la distancia de definición. De esta manera, se establece un método que permite estimar las magnitudes de los sismos de manera comparativa y ajustada a la distancia epicentral (Boore, 1989).

Queda claramente evidenciado que el tercer sismo es de mayor magnitud que el segundo. Por consiguiente, si asumimos que, en promedio, la disminución de la amplitud con la distancia es constante para cada uno de los eventos sísmicos, la distancia vertical que debemos desplazar cada conjunto de datos para abarcar una curva de referencia que siga la forma de la función de atenuación promedio, minimizando el residual, sería una medida cuantitativa de la magnitud del sismo. Esta distancia, que está representada por  $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ , puede ser determinada mediante la ecuación:

$$M = \log(A) - \log(A_0)$$

En la cual  $A$  representa la mayor amplitud que es registrada por el instrumento y  $\log(A_0)$  es la curva de referencia. Para que las magnitudes  $ML$  sean coherentes, es necesario establecer la atenuación de las ondas sísmicas en cada región y vincular las relaciones de magnitud entre

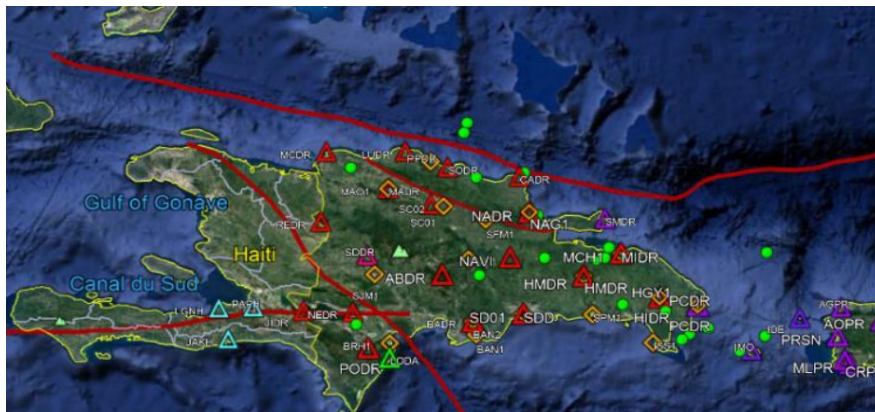
distintas regiones con una distancia de referencia cercana a la fuente sísmica. La escala de magnitud local original para California fue establecida con este propósito. En la actualidad, la Asociación Internacional de Sismología y Física del Interior de la Tierra (IASPEI), Bormann, (2012) establece como estándar para sismos corticales (superficiales) en regiones con propiedades de atenuación similares a las del sur de California la siguiente recomendación:

$$ML = \log(A) + 1.11 \log(R) + 0.00189(R) - 2.09$$

Donde "A" representa la amplitud de la traza máxima en nanómetros (nm), medida en la componente horizontal filtrada para que la respuesta del sismógrafo imite la de un Wood-Anderson, pero con una amplificación estática de 1. "R" es la distancia hipocentral en kilómetros (km), generalmente menor a 1000 km. En el caso de estaciones que poseen dos componentes horizontales, las amplitudes se miden de manera independiente, y cada una se emplea de manera individual en el cálculo. Esta ecuación es una ampliación de la presentada por Hutton y Boore en 1987.

### Materiales y métodos

En este estudio usamos un conjunto de datos, de los cuales Elegimos 149 sismos que tuvieron lugar desde el 1 de enero de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2018. Estos eventos sísmicos se localizaron dentro de la longitud  $-72.1^{\circ}$  y  $-67.5^{\circ}$ ; *latitud*  $17.0^{\circ}$  y  $20.5^{\circ}$ . El rango de magnitud de estos terremotos estudiados oscila entre 4 y 5.5 grados, tomados del catálogo sísmico del Centro Nacional de Sismología (CNS) en República Dominicana. Tanto los sismos como las estaciones debían cumplir los siguientes criterios: Los eventos debían ser medidos por un mínimo de 10 estaciones. Cada estación debe registrar un mínimo de 10 sismos. La magnitud mínima de los sismos debe ser de 4 grados. La diferencia entre la magnitud local y cada uno no debe exceder 0.1 grados. Encontramos 20 sismos y 24 estaciones con estas condiciones, de las cuales pudimos usar 310 mediciones de amplitud y distancia epicentral. Todo el procedimiento para extraer las medidas de cada sismo fue transcrito en un script usando Python.



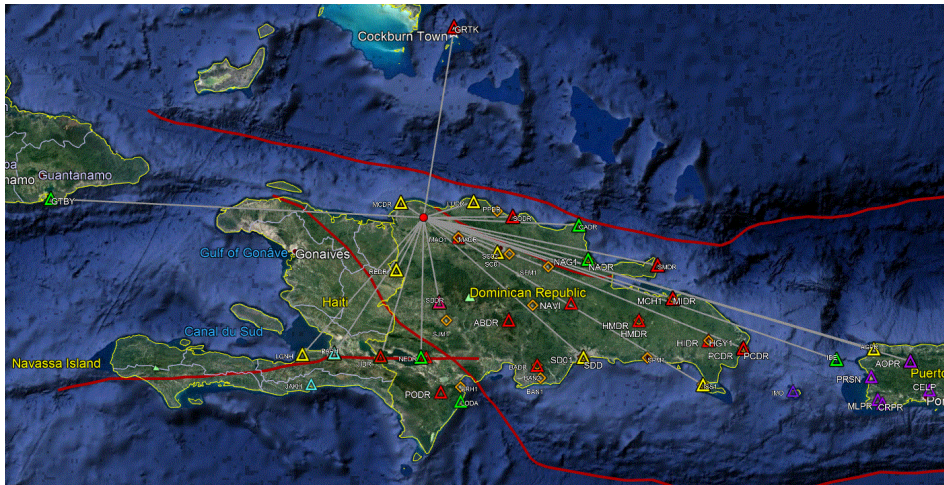
**Figura 2.** Visualiza la ubicación de los terremotos que fueron elegidos para desarrollar el modelo propuesto, así como también las fallas geológicas, acelerómetros y sismógrafos en la región (Rosario, 2023).

Una vez elaborada la lista de eventos y estaciones, nos encontramos con un sistema de ecuaciones de 310 ecuaciones para determinar las incógnitas de dispersión geométrica y las de

atenuación Anelástica. La estructura de la ecuación que se utilizó en la conformación del sistema de ecuación para la regresión se basó en la ecuación por Hutton y Boore en 1987 para calcular la magnitud local.

$$-\log A_{ij} = n \log(r_{ij}) + K(r_{ij}) + 3.0 - M_{Li} + S_j$$

Donde "n" y "K" son los parámetros se relacionan con la dispersión geométrica y la atenuación anelástica, respectivamente. "A<sub>ij</sub>" se refiere a la máxima amplitud horizontal del i-ésimo evento observada en la j-ésima componente de la estación. "r<sub>ij</sub>" es la distancia epicentral entre el i-ésimo evento y la j-ésima componente de la estación. "M<sub>Li</sub>" denota la magnitud local del i-ésimo evento, mientras que "S<sub>j</sub>" es el factor de corrección para la j-ésima componente de la estación.



**Figura 3.** Sismo ocurrido 02 de enero del 2016 a las 15:25. Uno de los sismos usados para la construcción de este modelo (Rosario, 2023).

Para resolverlo usamos un método estándar de resolución de sistemas sobre determinados basado en la técnica de regresión lineal múltiple.

## Resultados

En este trabajo encontramos un modelo o ecuación matemática para predecir la magnitud local de los sismos registrados en el catálogo CNS.

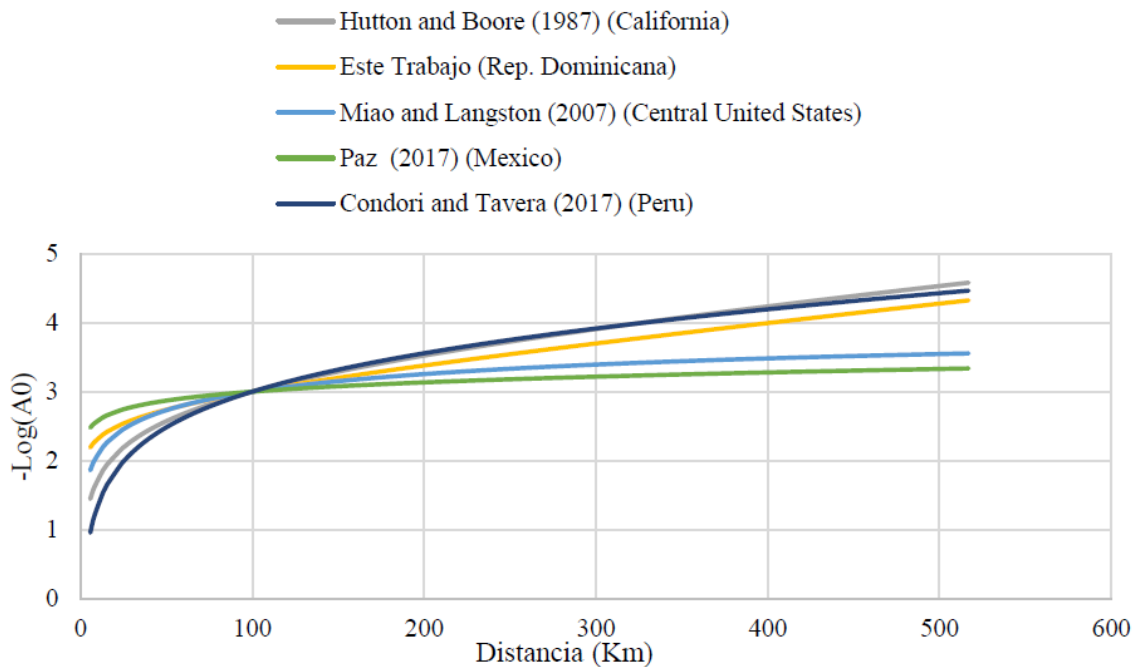
$$M_L = \log(A) + 0,47237789 \log(r/100) + 0,0023670713(r-100) - 0.9150$$

Este modelo propuesto tiene un coeficiente de determinación (**R<sup>2</sup>**) de 0.88195 y este valor nos revela que las dos variables independientes (La Amplitud Máxima y La Distancia Epicentral del evento) usadas en el análisis explican la varianza de la variable dependiente (la magnitud local del evento) en un 88.2%, lo que nos indica un buen ajuste del modelo y que el cambio en las variables independientes (Amplitud Máxima y Distancia Epicentral) explica el cambio en la variable dependiente en un 88.2% . Sabemos que el valor del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> nos permite evaluar la bondad del ajuste, dado que el coeficiente R<sup>2</sup> es igual a 0.88195 y es cercano a

uno (1) significa que el modelo es confiable para realizar los cálculos de magnitud local con las variables independientes, Amplitud Máxima y La Distancia Epicentral del sismo. Y Si por el contrario el coeficiente se hubiese acercado a cero (0), se considera que el modelo no es confiable para calcular la magnitud con las variables independientes. De la aplicación de la regresión lineal múltiple para todos de datos del catálogo se obtuvieron los valores de dispersión geométrica  $n = 0,47237789$  y de atenuación anelástica  $K = 0,0023670713$ , permitiéndonos definir un factor de atenuación  $-\log A_0$  como:

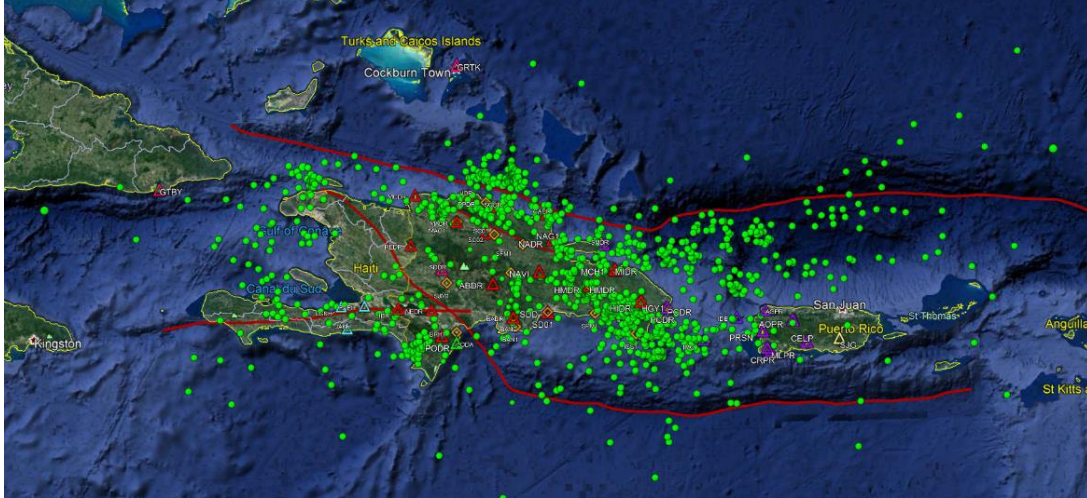
$$-\log A_0 = 0,47237789 \log(r/100) + 0,0023670713(r - 100) + 3.0$$

Uno de los propósitos de este estudio es contrastar la función de atenuación obtenida con las correspondientes de otras áreas geográficas. Dichas áreas son aquellas para las que también se ha determinado una escala de magnitud local. En la figura 17 se exhibe el comportamiento de la función de atenuación  $-\log A_0$  en conjunto con aquellas de otras regiones. En este análisis comparativo se han incorporado las curvas obtenidas en el noreste de México (Paz, 2017), Perú (Condori y Tavera, 2017), así como las curvas de Estados Unidos (sur de California; Hutton y Boore, 1987) y el centro (Miao y Langston, 2007).



**Figura 4.** Comparación de  $-\log A_0$  para la Republica Dominicana y otras regiones (con 20 sismos (Rosario, 2023).

El modelo propuesto, al ser comparado con todo el catálogo de datos el cual consta de 1,024 sismos.



**Figura 5.** Localización geográfica de los 1,024 terremotos registrados entre los años 2016 y 2018, que fueron seleccionados y empleados para llevar a cabo el análisis estadístico-comparativo entre nuestro modelo y el modelo del software Seisan (Rosario, 2023).

Este modelo propuesto, al ser analizado y comparado con todo el catálogo sísmico del periodo 2016 a 2018, presenta un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,945418952. Lo que nos indica un mejor ajuste del modelo aplicándolo a una mayor cantidad de sismos que al compararlos con los veinte sismos usados para la construcción del modelo. Este valor ahora nos dice que las dos variables independientes (La Amplitud Máxima y La Distancia Epicentral del evento) usadas en el análisis explican la varianza de la variable dependiente (la magnitud local del evento) en un 94.54%.

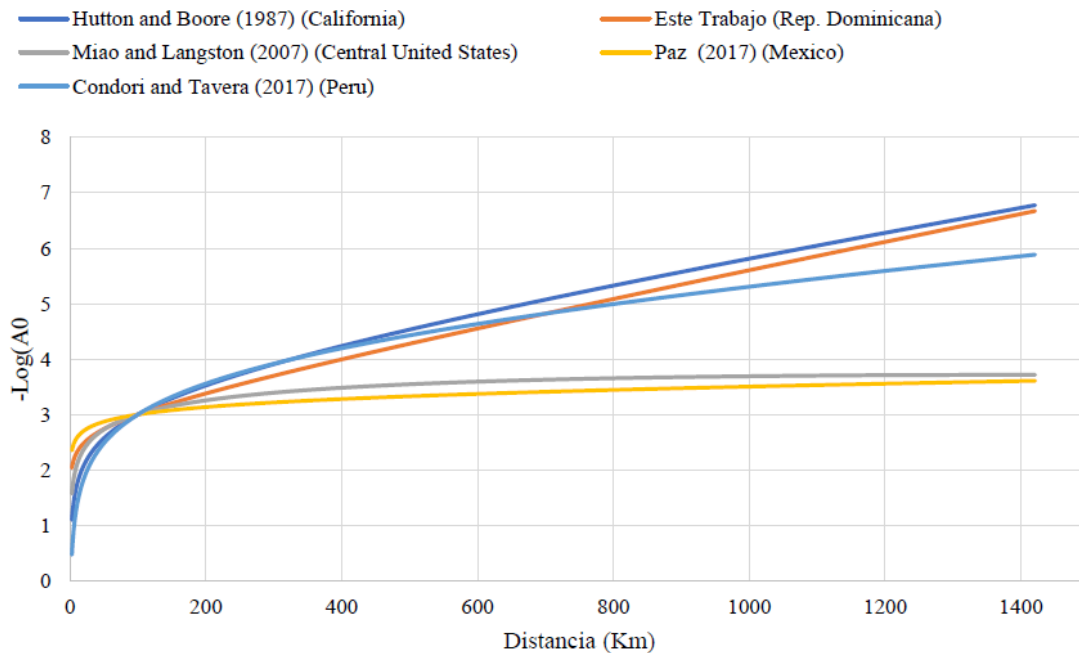
**Tabla 1.** Análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos a través del modelo desarrollado en este estudio y del modelo utilizado por el software SEISAN (Rosario, 2023).

	<i>MI Propuesta</i>	<i>MI Seisan</i>
<b>Media</b>	3.02995931	3.15126525
<b>Error típico</b>	0.00658536	0.0068463
<b>Mediana</b>	2.92939465	3.05265091
<b>Moda</b>	1.06487045	0.83432107
<b>Desviación estándar</b>	0.78049751	0.81142322
<b>Varianza de la muestra</b>	0.60917636	0.65840765
<b>Curtosis</b>	1.31091152	1.30473597
<b>Coefficiente de asimetría</b>	0.66340977	0.57574116
<b>Rango</b>	11.178602	11.8813819
<b>Mínimo</b>	0.14727565	-0.46950038
<b>Máximo</b>	11.3258777	11.4118815
<b>Suma</b>	42561,8384	44265,823
<b>Cuenta</b>	14047	14047

Aplicando herramientas básicas de estadística descriptiva cuyos resultados se muestran en la tabla en la tabla 4.1 en forma de resumen comparativo entre el modelo propuesto por este estudio y el modelo utilizado por el SEISAN.

El error típico, la desviación estándar, la curtosis y el cociente de asimetría del modelo Seisan presentan valores mayores que del modelo propuesto en este estudio, lo que nos indica que:

1. La desviación estándar del Seisan es mayor que la del modelo propuesto, su intervalo de confianza será mayor, de ahí el modelo propuesto tendrá estimaciones de magnitud más precisas.
2. El coeficiente de asimetría es negativo en ambos modelos; entonces la distribución es asimétrica a la izquierda.
3. El coeficiente de Curtosis para ambos modelos es mayor que cero, por tanto, los datos tendrán una distribución Leptocúrtica (los datos están poco dispersos).



**Figura 6.** Comparación de  $-\log A_0$  para la República Dominicana y otras regiones (usando el catálogo sísmico completo del periodo 2016 a 2018) (Rosario, 2023).

### Conclusiones

En este trabajo se obtuvo una ecuación que permite estimar la Magnitud local de los terremotos registrados por la red sísmica de la República Dominicana.

$$Ml = \log(A) + 0,47237789 \log(r/100) + 0,0023670713(r-100) - 0.9150$$

El modelo elaborado en esta investigación constituye la primera magnitud local (Ml) calculada específicamente para la República Dominicana, basándonos en los valores disponibles de máxima amplitud y distancia epicentral de los registros del Centro Nacional De Sismología de

310 medidas correspondientes a 20 sismos. Se creó una base de datos que contiene los registros de las componentes horizontales de las estaciones. CADR, GRTK, HIDR, JIDR, LUDR, MADR, MCDR, MIDR, NADR, NEDR, PCDR, PODR, REDR, SADR, SC01, SDD, SDDR, SMDR, SODR, SPM1, ABDR, CRPR, AGPR, AOPR, en el período de 2016 a 2018.

El modelo también fue comparado con todos los sismos ocurrido en el periodo 2016 a 2018. Con los registros usados, como las amplitudes y las distancias epicentrales, estos permitieron encontrar la función de corrección de distancia  $-\log A_0$  (que incluye también los valores de dispersión geométrica  $n = 0.447237789$  y atenuación Anelástica  $K = 0.00236707$ ). La ecuación de  $-\log A_0$  que se obtuvo fue:

$$-\log A_0 = 0,47237789 \log(r/100) + 0,0023670713(r-100) + 3.0$$

Cuando se comparó la función de corrección de distancia  $-\log A_0$  que, obtenida para República Dominicana, con las que se han calculado para las otras regiones usadas en la figura 19, se pudo notar una menor atenuación con la distancia con respecto a California (que es la función de atenuación de distancia usada por el Seisan actualmente), y a Perú. Y mayor atenuación con la distancia con respecto a México y al centro de estados unidos. El objetivo de este estudio, junto con sus hallazgos, radica en contribuir al avance en la comprensión de los terremotos en la República Dominicana. La disponibilidad de esta escala de magnitud local, específicamente aplicable a los sismos que acontecen en dicho país, representa una valiosa contribución para la realización de futuras investigaciones sísmicas en la región.

### Referencias

- Anderson, J. y Wood, H. O. (1925). Description and theory of the torsion seismometer. Bulletin of the Seismological Society of America 15(1), 1–72. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/15/1/1/114797/Description-and-theory-of-the-torsion-seismometer>
- Askari, R., Ghods, A. y Sobouti, F. (2009). Calibration of an ML scale in the Alborz region, Northern Iran. Bulletin of the Seismological Society of America 99(1), 268–276. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/99/1/268/342013/Calibration-of-an-ML-Scale-in-the-Alborz-Region>
- Bakun, W. H. y Joyner, W. B. (1984). The ML scale in central California. Bulletin of the Seismological Society of America 74(5), 1827–1843. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/74/5/1827/118689/The-ML-scale-in-central-California>
- Bakun, W. y Lindh, A. (1977). Local magnitudes, seismic moments, and coda durations for earthquakes near Oroville, California. Bulletin of the Seismological Society of America 67(3), 615–629. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/67/3/615/117683/Local-magnitudes-seismic-moments-and-coda>
- Bakun, W., Houck, S. y Lee, W. (1978). A direct comparison of “synthetic” and actual Wood-Anderson seismograms. Bulletin of the Seismological Society of America 68(4), 1199–1202. <https://pascalfrancis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL7930175760>
- Baumbach, M., Bindi, D., Grosser, H., Milkereit, C., Parolai, S., Wang, R., Karakisa, S., Zünbul, S. y Zschau, J. (2003). Calibration of an ML scale in Northwestern Turkey from 1999 Izmit

- aftershocks. *Bulletin of the Seismological Society of America* 93(5), 2289–2295. [https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA\\_html/bssa\\_93-5/02157.html](https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA_html/bssa_93-5/02157.html)
- Bindi, D., Spallarossa, D., Eva, C. y Cattaneo, M. (2005). Local and duration magnitudes in Northwestern Italy, and seismic moment versus magnitude relationships. *Bulletin of the Seismological Society of America* 95(2), 592–604. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2005BuSSA..95..592B/abstract>
- Bobbio, A., Vassallo, M. y Festa, G. (2009). A local magnitude scale for southern Italy. *Bulletin of the Seismological Society of America* 99(4), 2461–2470. <https://www.earthprints.org/handle/2122/6049>
- Bockholt, B. M., Langston, C. A. y Withers, M. (2015). Local magnitude and anomalous amplitude distance decay in the Eastern Tennessee Seismic Zone. *Seismological Research Letters* 83(4), 1040–1050. <https://digitalcommons.memphis.edu/facpubs/1492/>
- Boore, D. M. (1989). The Richter scale: its development and use for determining earthquake source parameters. *Tectonophysics* 166(1), 1–14. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004019518990200X>
- Bragato, P. L. y Tiento, A. (2005). Local magnitude in Northeastern Italy. *Bulletin of the Seismological Society of America* 95(2), 579–591. [https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA\\_html/bssa\\_95-2/04100.html](https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA_html/bssa_95-2/04100.html)
- Condori, C., Tavera, H., Marotta, G. S. A., Rocha, M. P., & França, G. S. (2017). Calibration of the local magnitude scale (M<sub>L</sub>) for Peru. *Journal of Seismology*, 21(4), 987–999. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10950-017-9647-3>
- Deichmann, N. (2006). Local magnitude, a moment revisited. *Bulletin of the Seismological Society of America* 96(4A), 1267–1277. [https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA\\_html/bssa\\_96-4a/05115.html](https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA_html/bssa_96-4a/05115.html)
- Del Pezzo, E. y Petrosino, S. (2001). A local-magnitude scale for Mt. Vesuvius from synthetic Wood-Anderson seismograms. *Journal of Seismology* 5(2), 207–215. <https://www.proquest.com/openview/bffa768bd2ed524598cd70344f1948a1/1?pq-origsite=gscholar&cbl=105400>
- Gonzalez, M., Vidal, A. y Munguía, L. (2006). An ML scale for the La Paz–Los Cabos region, Baja, California Sur, México. *Bulletin of the Seismological Society of America* 96(4A), 1296–1304. [https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA\\_html/bssa\\_96-4a/05196.html](https://www.seismosoc.org/Publications/BSSA_html/bssa_96-4a/05196.html)
- Gutenberg, B. y Richter, C. (1942). Earthquake magnitude, intensity, energy, and acceleration. *Bulletin of the Seismological Society of America* 32(3), 163–191. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1363107370334082944>
- Gutenberg, B. y Richter, C. F. (1944). Frequency of earthquakes in California. *Bulletin of the Seismological Society of America* 34(4), 185–188. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/84/6/2008/119883/On-the-correlation-of-observed-Gutenberg-Richter-s>
- Hutton, L. y Boore, D. M. (1987). The ML scale in southern California. *Bulletin of the Seismological Society of America* 77(6), 2074–2094. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/77/6/2074/119025/The-ML-scale-in-Southern-California>
- Jennings, P. C. y Kanamori, H. (1983). Effect of distance on local magnitudes found from strong-motion records. *Bulletin of the Seismological Society of America* 73(1), 265–280. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/73/1/265/118400/Effect-of-distance-on-local-magnitudes-found-from>

- Johnston, A. C. y Schweig, E. S. (1996). The enigma of the New Madrid earthquakes of 1811-1812. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 24(1), 339–384. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1361418518899873920>
- Kanamori, H. (1977). The energy release in great earthquakes. *Journal of Geophysical Research* 82(20), 2981–2987. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1977JGR....82.2981K/abstract>
- Kanamori, H. (1983). Magnitude scale and quantification of earthquakes. *Tectonophysics* 93(3-4), 185–199. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0040195183902731>
- Kanamori, H. y Jennings, P. C. (1978). Determination of local magnitude, ML, from strong-motion accelerograms. *Bulletin of the Seismological Society of America* 68(2), 471–485. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/68/2/471/117839/Determination-of-local-magnitude-ML-from-strong?redirectedFrom=fulltext>
- Kanamori, H., Mori, J., Hauksson, E., Heaton, T. H., Hutton, L. K. y Jones, L. M. (1993). Determination of earthquake energy release and ML using TERRASCOPE. *Bulletin of the Seismological Society of America* 83(2), 330–346. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/83/2/330/119659/Determination-of-earthquake-energy-release-and-ML>
- Langston, C. A., Brazier, R., Nyblade, A. A. y Owens, T. J. (1998). Local magnitude scale and seismicity rate for Tanzania, East Africa. *Bulletin of the Seismological Society of America* 88(3), 712–721. <https://digitalcommons.memphis.edu/facpubs/1391/>
- Li, B., Havskov, J., Ottemöller, L. y Sørensen, M. B. (2015). New magnitude scales ML and spectrumbased Mw for the area around Shanxi Rift System, North China. *Journal of Seismology* 19(1), 141–158. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-c811da36-645f-3299-b2e2-165f0b0163d3>
- Ortega, R. y Quintanar, L. (2005). A study of the local magnitude scale in the basin of Mexico: mutually consistent estimates of logA0 and ground-motion scaling. *Bulletin of the Seismological Society of America* 95(2), 605–613. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/95/2/605/146867/A-Study-of-the-Local-Magnitude-Scale-in-the-Basin>
- Paz Martínez, E. (2017). Determinación De Una Escala De Magnitud Local Para El Noreste De México. Maestría. Universidad Autónoma De Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/14366/>
- Richter, C. F. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale. *Bulletin of the Seismological Society of America* 25(1), 1–32. <https://pubs.geoscienceworld.org/ssa/bssa/article-abstract/25/1/1/115102/An-instrumental-earthquake-magnitude-scale>

### Autor



El Licenciado Bernardo Rosario Mercedes (OrcID 0000-0003-2778-2332) es profesor en La Escuela de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional Pedro Henríquez (UNPHU), en Santo Domingo, República Dominicana. Pertenece a la Carrera Nacional de Investigadores de la República Dominicana. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales.

# Relación entre el Desarrollo Humano y el Crecimiento Económico en la República Dominicana (Desde el 1990)

*Marisol Acevedo Reyes, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana,  
ma9768@unphu.edu.do*

## Resumen

El propósito de este artículo es analizar el comportamiento de las variables crecimiento económico y desarrollo humano en la República Dominicana y la relación que existen entre ellas, desde el año 1990, donde inicia la medición del índice de desarrollo humano, el país obtuvo un IDH de 0,577, siendo este bajo, según los estándares establecidos internacionalmente, por las Naciones Unidas. Es importante destacar que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) permite comparar, a través del tiempo, la situación relativa de los países. En el 2021 la República Dominicana obtuvo un IDH alto con un valor de 0.767, sin embargo, el país sigue con grandes desigualdades, aunque es uno de los países de América Latina que más ha crecido en su PIB. Han transcurrido treinta y un años desde el 1990 al 2021, y aunque el panorama no es el mismo, al parecer el crecimiento económico constante, vivir más y el aumento de años educativos no basta; es preciso seguir trabajando para cerrar las brechas en las privaciones básicas, construir políticas públicas más efectivas que puedan combatir estas carencias, actualmente en aumento. Es por esto que surge el interés de conocer los factores determinantes en la relación establecida entre el PIB-IDH en estos años.

**Palabras clave:** Bienestar, calidad de vida, desarrollo, desigualdad, distribución, crecimiento económico, inflación, sostenibilidad del PIB.

## Introducción

La República Dominicana, es un país que se encuentra en el Caribe, está rodeado por el Océano Atlántico al norte, el Mar Caribe al sur. Ocupa dos tercios de la parte oriental de la isla, que es compartida con la República de Haití, tiene una superficie de 48,442 kilómetros cuadrados y una superficie forestal de 16 mil kilómetros cuadrados, cuenta con una población de 10,760,028 según el X Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2022. Se divide en 31 provincias, 158 municipios.

Para realizar este análisis sobre el tipo de relación que existe entre el desarrollo humano y el crecimiento económico en la República Dominicana, se toma un lapso de tiempo entre el período 1990 – 2021. El marco de referencia es la Constitución de la República Dominicana 2015, en la cual se plantean los derechos fundamentales de la población, en varios de sus artículos, donde se refiere a: Un Estado Social y de Democrático de Derecho, como función esencial del Estado, el Derecho a la igualdad, a la libertad y seguridad personal, al libre desarrollo de la personalidad, a la vivienda, a la seguridad social, a la salud, al trabajo y a la educación.

Resulta controversial este análisis, cuyo proceso se basa en las tres dimensiones que componen el índice de desarrollo humano como son: Salud por medio de la esperanza de vida; educación por medio de años de instrucción y esperados, y estándar de vida por medido del Producto Interno Bruto (PIB), este último mostrando un crecimiento constante en los últimos años en la República Dominicana. Este tipo de relación es complejo, por lo que se intenta entender claramente el concepto de la relación entre estas dos variables, pese a los resultados que se muestran de un alto índice de desarrollo humanos en los últimos años, este no es proporcionar

a la magnitud de crecimiento de la economía dominicana y resulta curioso que en un lapso de 31 años, desde el 1990 al 2021, las condiciones del país no se muestran tan favorables y más aún, en la actualidad continúan estas desigualdades, es por esto, el propósito de demostrar que el índice por sí solo no es una clara demostración de la relación virtuosa que debe darse entre el desarrollo humano y crecimiento económico.

A los efectos de facilitar este análisis, se examinan las dos variables: desarrollo humano y crecimiento económico. El ser humano busca constantemente la forma de mejorar sus condiciones de vida, y en esto se basa el concepto de desarrollo humano, pero para esto hay que tomar en cuenta unas variables que determinan y hacen posible ese desarrollo que, por supuesto, no es solo económico y es también social, cultural e ideológico.

En la elaboración del presente documento se han tomado en cuenta los informes sobre Desarrollo Humano en la República Dominicana, los cuales han generado controversia en la población, porque éstos tienen el propósito de ofrecer un espacio para la reflexión de los lectores y buscan contribuir a despertar el interés por el desarrollo humano.

Igualmente, se ha consultado una amplia gama de estudios relacionados con el tema e informaciones disponibles en los organismos internacionales como la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y organismos nacionales como la Oficina Nacional de Estadística (ONE), el Banco Central y el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

Finalmente, se espera que al lector le resulte interesante este análisis de la relación que existe entre el desarrollo humano y el crecimiento económico en la República Dominicana y, asimismo, sea de provecho para todas las personas que le interesa el tema, o de una manera u otra estén relacionadas con el tema objeto de estudio; y con ello, contribuir a impulsar el logro del desarrollo humano desde la posición en la que esté.

### **Objetivos de la Investigación**

1. Analizar el comportamiento del desarrollo humano y el crecimiento de la economía en los últimos años en la República Dominicana
2. Entender el tipo de relación que existe entre el desarrollo humano y el crecimiento económico en la República Dominicana en el período determinado.

### **Marco Teórico**

Para el paradigma del desarrollo humano el bienestar implica un enlace de elementos: económicos, jurídicos, filosóficos y antropológicos, con el objetivo principal de ampliar las opciones de los individuos. Con la variable de crecimiento económico sucede lo contrario, ésta expresa el incremento o bien la disminución del producto interno bruto (PIB) y por supuesto la misma se asocia a la productividad de un país, su comportamiento es fácil de medir y de estudiar no presentando ninguna complejidad para la interpretación de los datos.

Según el Informe de Desarrollo Humano 2020-2021, del PNUD, el PNUD argumenta que algunos países están empezando a recuperar el terreno perdido durante la pandemia COVID-19, pero la recuperación es parcial y desigual, lo que, sin duda aumenta las brechas existentes en el desarrollo humano a nivel global, con el 9% de la población mundial y reportó el 33% de las

defunciones por el covid-19 a nivel mundial al término del año 2021. También fue la región con la contracción económica más fuerte con un 7% en 2020, sostiene la institución multilateral.

De acuerdo con lo planteado en el Informe de Desarrollo Humano 2019, del PNUD, donde se señala que solo será posible evitar una profundización de las desigualdades del desarrollo humano, si la atención se centra en luchar contra estas y adoptando medidas y políticas intersectoriales para corregirlas, tomando en cuenta una mirada de ciclo de vida. En su publicación en el 2006, Joseph E. Stiglitz, define el crecimiento económico como complejo. Argumenta, además que una de las críticas principales que se hacen al FMI y a otras instituciones económicas internacionales es que sus soluciones estandarizadas no contemplan captar todas las complejidades, surgen algunos principios de carácter general.

Como se establece en el planteamiento de Carlos Valdivieso en su artículo publicado en la Revista Latino Americana de Desarrollo Humano en el 2011, que para el año 1990, la introducción del índice de desarrollo humano representó un hito en la concepción del desarrollo el desarrollo humano y sobre todo para la medición del mismo, donde permitirá captar en qué medida las personas son afectadas por la falta de capacidades como lo plantea el paradigma del desarrollo humano. Según el economista Antonio Morillo Pérez, en su trabajo titulado, la “Evolución y determinantes de la pobreza monetaria en la República Dominicana, donde el estudio revela las principales causas de las divergencias en las series de pobreza monetaria en el país\_(Morillo, 2009)”. En éste se destaca la incidencia de la pobreza, como un factor determinante para las condiciones que viven las personas, sus necesidades y sus limitaciones.

Los informes de desarrollo humano son herramientas relevantes para este análisis, en especial lo que están relacionados directamente con este tema a investigar, entre ellos están: el del 1990, donde lo más importante no es solo el crecimiento económico; sino más bien es el desarrollo humano; no es la falta de recursos; es la falta de compromiso asumida por políticos dominicano; y la falta de voluntad de ver que el desarrollo en general es un hecho que debe manifestarse en la gente, en su bienestar y en su calidad de vida.

El economista Richard Jolly, plantea en su libro publicado el 2002, el enfoque neo-liberal, plantea que el PIB y el crecimiento del PIB constituyen los indicadores centrales de éxito, junto con la inflación y varios indicadores de equilibrio económico, como la balanza de pagos y el superávit o déficit en el gasto público. Según los señores Gustav Ranis y Frances Stewart, en su estudio publicado en el 2002, argumentan que el desarrollo humano es lo que conlleva al crecimiento económico y no al revés. Por lo que, para estos las políticas públicas deben estar dirigidas a aumentar el desarrollo humano y no solamente preocuparse por aumentar el crecimiento económico en los países, debido a que el crecimiento económico no siempre genera avances en el desarrollo humano.

Según la publicación del Informe Mundial de Desarrollo Humano en el 1996, se plantean cuatro correlaciones entre el desarrollo humano y el crecimiento económico de los países, donde existía primero un crecimiento económico lento y desarrollo humano rápido; segundo un crecimiento económico rápido y desarrollo humano lento; tercero, un crecimiento económico y desarrollo humano donde se refuerzan recíprocamente; y la cuarto, un crecimiento económico y desarrollo humano se obstaculizan entre sí. En especial, este informe estuvo orientado a la controvertida relación que existe entre crecimiento económico y desarrollo humano, se declara que los Estados deben prestar más atención a la estructura y la calidad del crecimiento económico mostrado, sin embargo, también es importante destacar que esta orientación debe estar orientada al apoyo de los factores que llevan al desarrollo humano, colocando mayor atención a la reducción de la pobreza, a la protección del medio ambiente y a su sustentabilidad.

Para el enfoque neo-liberal el enfoque del desarrollo humano, no es lo más relevante porque es el único interés de cada persona en la sociedad es ostentar riquezas y obtener el máximo provecho de los factores que intervienen en el crecimiento económico y no en lo que genera el bien común en sí. Para la investigadora María Edo el objetivo de analizar en profundidad la viabilidad del enfoque de este reconocido filósofo y economista, el cual plantea que el desarrollo puede concebirse como un factor determinante para el bienestar de las personas y debe verse como un proceso de expansión de sus libertades como lo plantea el economista Amartya Sen.

Los Informes de Desarrollo Humano del PNUD de la República Dominicana son fuentes notables para la elaboración de esta investigación, porque se cuenta con un enfoque crítico de la realidad, reflejan una observación de la situación del país en la perspectiva del desarrollo humano.

### **Modelo Conceptual**

A continuación, se muestran y desarrollan los principales términos básicos utilizados en esta investigación, relacionados con el desarrollo humano y el crecimiento económico para el buen entendimiento de este análisis. Para el profesor de economía de la Universidad de Harvard a quien se le otorgó en el 1998 el Premio Nobel de Economía, Dr. Amartya Sen, para hablar del desarrollo de una sociedad hay que analizar la vida de quienes la integran, que no puede considerarse que hay éxito económico sin tener en cuenta la vida de los individuos que conforman la comunidad. El desarrollo humano es el desarrollo de las libertades de las personas y de la sociedad.

El primer Informe Mundial de Desarrollo Humano, plantea el desarrollo humano como el proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente. Un indicador de suma importancia creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo es el índice de desarrollo humano, con el objetivo de obtener una medida sobre el grado de pobreza de las personas, basado en tres dimensiones y cuatro indicadores fundamentales para el paradigma.

La pobreza se refiere a la privación de acceso a servicios de salud, educación, oportunidades de tomar decisiones, y, asimismo, el acceso de las comunidades como agua, alcantarillado, carreteras, transporte y comunicaciones. El Desarrollo Humano, es un derecho plasmado en la Constitución de la República Dominicana en su artículo 61, por su relevante importancia. La esperanza de vida al nacer es un indicador de la variable salud que determina el desarrollo económico y social de un país. La educación es otra de la dimensión del índice del desarrollo humano, contemplada en la Constitución de la República Dominicana en su artículo 63, constituye el eje fundamental para acabar con la pobreza. Los años promedio de instrucción, es la educación promedio que reciben las personas para alcanzar los logros educacionales. Asimismo, es considerado como años de instrucción esperada, el tiempo que deben recibir las personas de educación.

La salud es fundamental para las personas, tanto que es una de las tres dimensiones del Índice de Desarrollo Humano. El estándar de vida se refiere de igual forma a carencias, pero ahora se incluye el hecho de vivir con menos bienes que otras personas, esto indica que no hay un patrón exógeno en este contexto social, ésta será definida endógenamente a partir de las condiciones de consumo de las personas de una igual comunidad. La carencia de las libertades y capacidades básicas de las personas se considera pobreza, donde estas no cuenten con una vida digna, salud y educación como lo plantea el paradigma de desarrollo humano.

El coeficiente GINI, es utilizado para el estudio de la desigualdad, su nombre se debe a Corrado Gini, se calcula a menudo con la fórmula de Brown, porque es más práctica. Si existen las mismas posibilidades, derechos y responsabilidades iguales en todas las áreas de la vida, para las y los hombres, entonces hay equidad. La cohesión social constituye la garantía de los derechos de las personas, donde el Estado provea a la población de una vida digna, salud y educación de calidad. Considerándose entonces, como un agente significativo de estabilidad política que crea condiciones favorables para el crecimiento tanto económico como social. Stiglitz también define el PIB como una manera cómoda de medir el crecimiento económico, pero no se trata de lo único que define el desarrollo. Asimismo, considera que el crecimiento debe ser sostenible.

### Planteamiento de la hipótesis

La República Dominicana en los últimos años ha mostrado grandes cambios, producto de los acontecimientos sociales, ambientales y políticos. Cabe destacar que, estos cambios se han registrado con especial atención en la política públicas implementadas para reducción de la pobreza, sin embargo, es evidente que aún no existen las condiciones adecuadas de vida de la población, y grandes brechas de desigualdades en las demarcaciones más vulnerables del país, donde está lejos de determinarse un desarrollo humano alto.

Para el país la década de los años 90, se caracterizó por un ajuste económico y una crisis social que afectó a los dominicanos. Sin embargo, la economía mostró un crecimiento del PIB de un 10,5% en el 1992, este crecimiento marca de manera relevante el paradigma de desarrollo humano, lo que propicia la atención de lo planteado en esta hipótesis de una relación entre el crecimiento económico y el desarrollo humano que puede resultar no tan virtuosa, ya que se obtuvo un IDH de 0.593 bajo.

**Tabla 1.** Variables determinantes para el Desarrollo Humano y el Crecimiento Económico

Variables independientes	Determinantes del desarrollo humano	Determinantes del crecimiento económico
Salud Educación Estándar de vida Pobreza Coeficiente GINI Migración Acceso a las TIC Igualdad de género Seguridad ciudadana Empoderamiento Equidad	Variables preponderantes en el análisis del desarrollo humano	
Producto interno bruto Tasa de interés Inversión privada Inversión externa Desempleo Gasto social Inflación		Variables preponderantes en el análisis del crecimiento económico

*Nota:* Esta figura muestra las variables tanto dependientes como independientes que determinan el Crecimiento Económico y el Desarrollo Humano.

En la tabla anterior se pueden conjugar otras variables independientes determinantes para el desarrollo humano, como son la inseguridad ciudadana, la migración, la falta de oportunidades entre otras.

### **Metodología y Análisis de Datos**

Para realizar este análisis sobre el tipo de relación que existe entre el desarrollo humano y el crecimiento económico en la República Dominicana, se toma un lapso de tiempo entre el período 1990 – 2021. El marco de referencia es la Constitución de la República Dominicana 2015, en la cual se plantean los derechos fundamentales de la población, en varios de sus artículos, donde se refiere a: Un Estado Social y de Democrático de Derecho, como función esencial del Estado, el Derecho a la igualdad, a la libertad y seguridad personal, al libre desarrollo de la personalidad, a la vivienda, a la seguridad social, a la salud, al trabajo y a la educación.

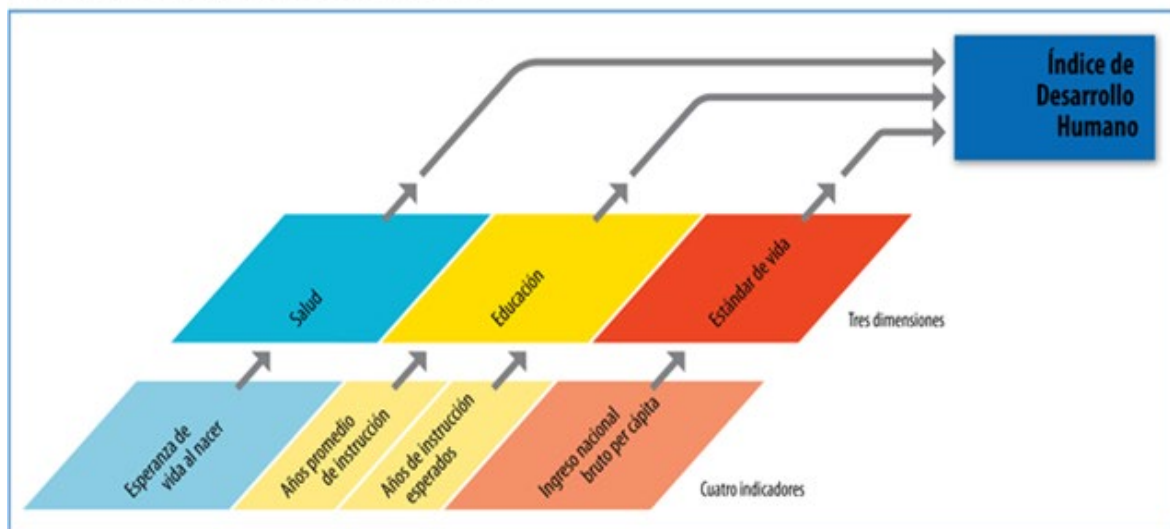
Se ha consultado documentos de organismos especializados, incluyendo artículos de prensa, que han servido de fuente de información para la obtención de indicadores de desarrollo, entre ellos organizaciones internacionales como la CEPAL, el PNUD, la UNESCO y el Banco Mundial, y organismos nacionales como el Banco Central, el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo y la Oficina Nacional de Estadística.

Se estudian las dimensiones basándose en los componentes del índice de desarrollo humano, que son: salud, educación y estándar de vida, así como, otras variables que son determinantes para este análisis. Tomando en cuenta la dimensión social, incluyendo variables e indicadores que inciden directa o indirectamente en el mejoramiento del bienestar humano, basado en la equidad, salud, educación, vivienda, seguridad ciudadana. El índice de desarrollo humano se determina en las siguientes variables: salud, educación, estándar de vida y crecimiento económico que está vinculado básicamente al crecimiento del PIB. Hay otras variables que resultan determinantes como el desempleo, la inflación entre otras.

Según la forma de mediciones internacionales, la fórmula para calcular el IDH consiste en un promedio simple de las tres fuentes:  $IDH = 1/3(IEV) + 1/3(IE) + 1/3(IPIB)$ . En donde: IEV = índice de esperanza de vida, y IE = índice de educación, IPIB = índice de PIB. Se han construido tablas con datos estadísticos de las fuentes mencionadas con indicadores determinantes para la realización de este análisis, concentrando aquellos parámetros que permiten observar la situación de ambos conceptos.

## Componentes del Índice de Desarrollo Humano

El IDH: las tres dimensiones y los cuatro indicadores



Nota: los indicadores que aparecen en esta figura utilizan la nueva metodología, como se indica en el recuadro 1.2.

Fuente: HDRO.

### Figura 1. Componentes del Índice de Desarrollo Humano

Nota: Esta figura fue adaptada de la publicación del Informe sobre Desarrollo Humano, 1990.

Ha surgido la preocupación de que el desarrollo humano debería jugar un papel importante para el Estado Dominicano, implantando políticas públicas con el fin de mejorar la calidad de vida de la población, en especial de las clases más vulnerables.

$$G = \left| 1 - \sum_{k=1}^{n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k) \right|$$

### Figura 2. Fórmula de cálculo del índice de Gini (Curva de Lorenz)

Nota: Esta figura fue adaptada de: <https://economipedia.com/definiciones/indice-de-gini.html>. Esta figura muestra la fórmula utilizada para calcular el índice de GINI, donde X: proporción acumulada de población y la Y: proporción acumulada de ingresos.

## Análisis de las variables desarrollo humano y crecimiento económico

Las personas son el eje fundamental del desarrollo, donde ésta debe asumir el reto de conseguir, a través de las capacidades, las oportunidades que se requieran para transformar sus vidas y sus entornos. El índice de desarrollo humano en la República Dominicana se comienza a medir a partir del año 1990, cuando se establece el paradigma de desarrollo humano. Con la publicación del primer informe de Desarrollo Humano de la República Dominicana, alcanzó el índice de desarrollo humano de 0,577; siendo este bajo. La República Dominicana, de 1978 al momento, ha sido gobernada por tres partidos políticos, durante los últimos cuarenta y tres años:

**Tabla 2.** Partidos, Periodos y Gobiernos en la República Dominicana (1978-2024)

No.	Partido	Período	Presidente
1	Partido Revolucionario Dominicano	1978 – 1982	Antonio Guzmán
2		1982 – 1986	Salvador J. Blanco
3	Partido Reformista Social Cristiano	1986 – 1990	Joaquín Balaguer
4		1990 – 1994	
5		1994– 1996	
6	Partido de la Liberación Dominicana	1996 – 2000	Leonel Fernández
7	Partido Revolucionario Dominicano	2000 – 2004	Hipólito Mejía
8	Partido de la Liberación Dominicana	2004 – 2008	Leonel Fernández
9		2008 – 2012	
11	Partido de la Liberación Dominicana	2012 - 2016	Danilo Medina
12		2016 - 2020	
13	Partido Revolucionario Moderno	2020 - 2024	Luís Abinader

*Nota:* Esta tabla muestra los partidos políticos que han gobernado la República Dominicana en los últimos 43 años.

La República Dominicana, desde el año 1992, ha obtenido los siguientes resultados en variables que determinan el desarrollo tanto económico como humano.

**Tabla 3.** Comportamiento República Dominicana (1992-2021)

Año	Gini desigualdad	Esperanza de vida	IDH	Var. PIB (%)
2021	0.385	0.726	0.767	12.30%
2020	0.396	0.729	0.764	-6.70%
2019	0.419	0.736	0.771	5.10%
2018	0.437	0.732	0.764	7.00%
2017	0.422	0.731	0.757	4.70%
2016	0.457	0.730	0.755	6.70%
2015	0.452	0.730	0.736	6.90%
2014	0.443	0.729	0.728	7.10%
2013	0.477	0.727	0.722	4.90%
2012	0.461	0.725	0.718	2.70%
2011	0.477	0.722	0.713	3.10%
2010	0.473	0.721	0.708	8.30%
2009	0.489	0.719	0.701	0.9
2008	0.481	0.717	0.697	3.2
2007	0.489	0.714	0.692	8.50%
2006	0.520	0.712	0.683	10.60%
2005	0.500	0.709	0.674	9.30%
2004	0.521	0.703	0.663	2.60%
2003	0.521	0.703	0.659	-3.0%
2002	0.497	0.699	0.657	4.50%
2001	0.500	0.696	0.651	2.50%
2000	0.515	0.694	0.646	4.70%
1999	0.554	0.693	0.640	5.90%
1997	0.489	0.692	0.627	8.90%
1996	0.474	0.691	0.620	6.00%
1992	0.514	0.681	0.593	10.50%

*Nota:* Elaboración propia con datos adoptados publicados por el Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, con base en cifras oficiales del Banco Central de la República Dominicana.

Durante el período 2000-2021, el país aumentó su puntuación en el índice de desarrollo humano en 18.7% (de una puntuación de 0.646 a una de 0.767), mientras que en el mismo período el índice incrementó 13.5% a nivel internacional y 9.4% en América Latina. Sobre las dimensiones

que determinan el Índice de Desarrollo Humano: La salud, la educación y el estándar de vida de los ciudadanos de un país. La primera dimensión es la salud, que mide la calidad de vida de una población, ésta es una de las dimensiones del desarrollo humano, y la esperanza de vida es el indicador que mejor expresa la calidad de una persona. Por eso, el tema siempre es de gran interés para ciudadanas y ciudadanos de cualquier país. La República Dominicana muestra niveles muy por debajo de países con iguales e, incluso, con menores crecimientos económicos. La Constitución de la República en su artículo 61(1), reza: “Toda persona tiene derecho a la salud integral”. En consecuencia:

*“El Estado debe velar por la protección de la salud de todas las personas, el acceso al agua potable, el mejoramiento de la alimentación, de los servicios sanitarios, las condiciones higiénicas, el saneamiento ambiental, así como procurar los medios para la prevención y tratamiento de todas las enfermedades, asegurando el acceso a medicamentos de calidad y dando asistencia médica y hospitalaria gratuita a quienes la requieran.”* (Constitución Política de la República Dominicana, 2015, Artículo 61(1)).

La esperanza de vida para el año 1990 en la República Dominicana fue de (67,11), siendo para el hombre 64,40 y para la mujer 69,90. Este panorama ha cambiado en el transcurso de los años y a las condiciones y evolución de vida de la población, colocándose al 2021 con una esperanza de vida de (72,62), para el hombre 69,30 y para la mujer 76,29, teniendo un alza al promedio de ganancia de vida de 5.51 años para la población. El gasto en salud como porcentaje del producto interno bruto en la República Dominicana ha sido muy bajo, impidiendo que se superen los problemas del sector, y provocando que el país no esté acorde con los estándares establecidos por los organismos internacionales.

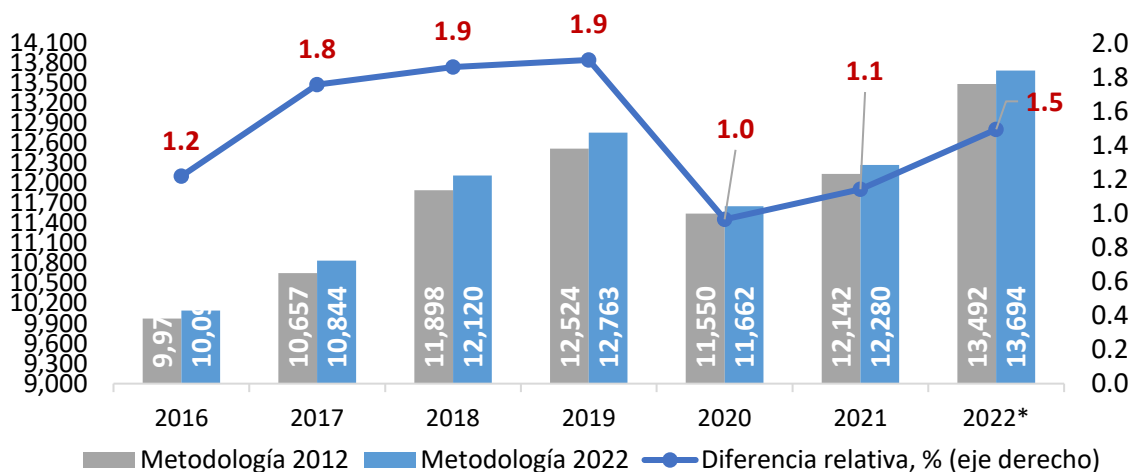
La segunda dimensión es la educación que mide los años promedio de instrucción y los años de instrucción esperados. Cabe destacar que la Constitución de la República contempla la educación como un sector de alta importancia para el Estado. Asimismo, resulta incomprensible entender por qué es tan difícil para los gobiernos que han pasado por el Estado dominicano solucionar el problema de la educación, a pesar de que la Carta Magna en su artículo 63, reza:

*“Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones.”* (Constitución Política de la República Dominicana, 2015, Artículo 63).

El panorama de la educación dominicana desde 1990 a la fecha, puede describirse como un mal histórico, el proceso de matriculación de los estudiantes es muy exitoso, sin embargo, mantener estos estudiantes en las escuelas no resulta tan efectivo por las altas tasas tanto de deserción como de repitencia de los estudiantes. Esta información se considera alarmante pese a los esfuerzos hechos por las autoridades competentes y a la disposición del 4% para la educación. En la cita anterior se pone de manifiesto que la deficiencia en la que se encuentra el modelo educativo de la República Dominicana agudiza los problemas que enfrentamos hoy día, como la delincuencia, la violencia y el narcotráfico. Para 1990 obtuvo un promedio de 5.0 años, mostrando un ligero aumento nuevamente de 0.6 años. Del 2000 a 2010, ha mantenido una constante en aumento de años promedio de instrucción, que lo mantiene en 6.4 años promedio de instrucción.

Es importante destacar que según el Informe sobre Desarrollo Humano 2020, la República Dominicana presentó un aumento en 3.2 años promedio de escolaridad y 2.7 años en los años esperados de escolaridad entre 1990 y 2021.

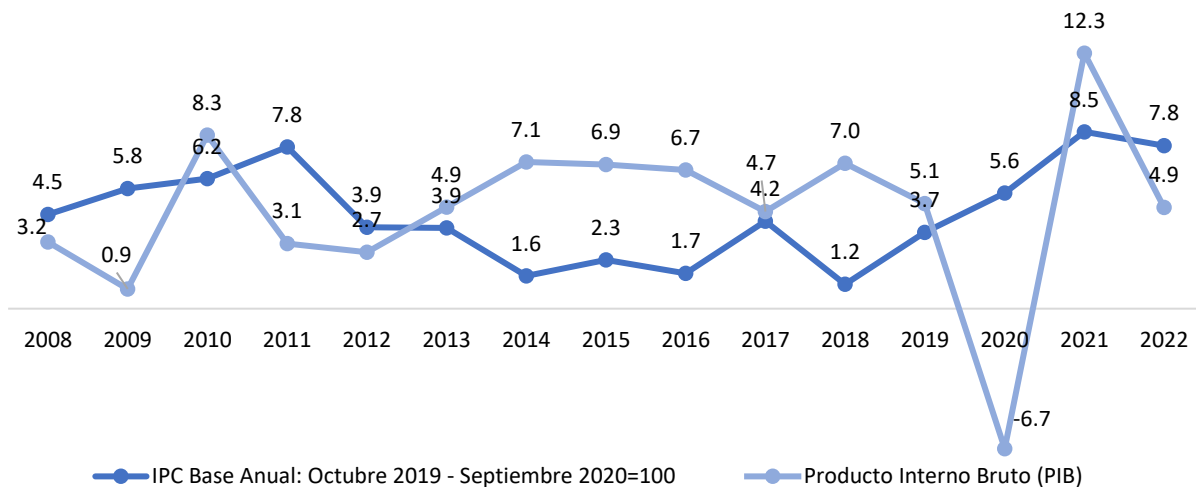
En República Dominicana, el tramo de escolarización obligatoria se extiende por 13 años. Junto con Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de), forma parte del grupo de países latinoamericanos donde la educación media es obligatoria en toda la extensión del nivel. La tercera dimensión es el estándar de vida, esta se mide con el ingreso nacional bruto per cápita, es importante resaltar que todos los aspectos que afectan la vida de los seres humanos están enlazados a la dimensión del estándar de vida, este indicador comprende otros indicadores que surgen de la necesidad de determinar qué impide a las personas conseguir una vida adecuada y de calidad. El concepto de estándar de vida es muy amplio.



**Figura 3.** Promedio del ingreso nominal per cápita del hogar mensual según metodología, 2016-2022 (RD\$)

*Nota:* Figura adoptada del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, a partir del procesamiento de microdatos de la ENCFT del Banco Central de la República Dominicana.

Para algunos economistas un signo de bienestar es la medición del PIB, si un país genera crecimiento económico es suficiente para alcanzar los logros, sin embargo, otros indagan qué se necesita medir otros indicadores como el índice de calidad de vida que requiere de un empoderamiento de toda la población y de identificar qué y cómo se mide, a continuación, se presenta un análisis de correlación entre el PIB y los cuatro indicadores, que componen el índice de desarrollo humano.



**Figura 4.** Tasas interanuales de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y del Índice de Precios al Consumidor (IPC), 2008-2022

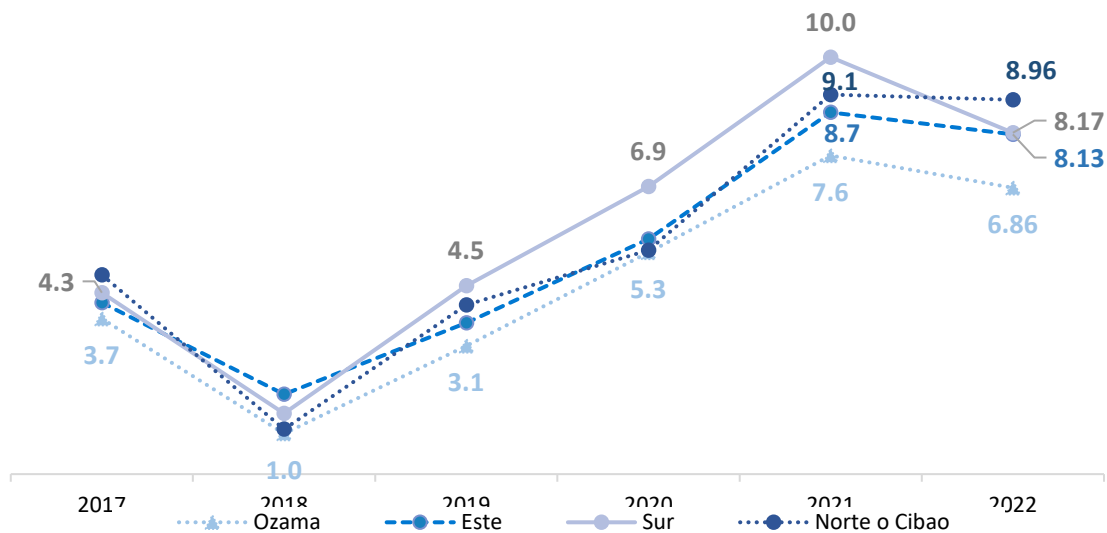
Nota: Figura adoptada del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, a partir del procesamiento de microdatos de la ENCFT del Banco Central de la República Dominicana.

De acuerdo con la Constitución Política Dominicana del año 2015, todos los dominicanos tienen derecho a una vivienda adecuada ha obtenido un reconocimiento muy amplio como un derecho humano fundamental y ha sido reconocido en una serie de instrumentos internacionales y declaraciones, instrumentos regionales y leyes nacionales”. La Constitución de la República Dominicana en el artículo 59, reza lo siguiente: Derecho a la vivienda.

*“Toda persona tiene derecho a una vivienda digna con servicios básicos esenciales. El Estado debe fijar las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promover planes de viviendas y asentamientos humanos de interés social. El acceso a la propiedad inmobiliaria titulada es una prioridad fundamental de las políticas públicas de promoción de vivienda.”* (Constitución Política de la República Dominicana, 2015, Artículo 69).

Para el año 1990, la República Dominicana contaba con un panorama económico muy sujeto a los precios del azúcar, nuestro principal producto de exportación, generando un fuerte crecimiento de las principales variables económicas durante el primer semestre del año 1980, registrando un crecimiento del producto interno bruto de una tasa del 8%, lo que significó que el ritmo de expansión de la economía mostró una recuperación bastante favorable, a pesar de los estragos del paso devastador del huracán David y de la tormenta Federico por el país, ambos fenómenos ocurridos en el año 1979. En el 2003, en medio de la crisis económica de ese año, se produjo una caída en la inversión extranjera directa provocó un crecimiento negativo de la economía de (-0.3%). A partir del año 2004, se produce nuevamente una recuperación de la

inversión extranjera directa superando a todos los países de la región, motivado este logro por una importante oleada de nuevas reformas estructurales y la aprobación de los tratados de libre comercio, determinando un crecimiento leve de la economía de PIB 2.6%.



**Figura 5. Inflación anual por macrorregiones, 2017-2022**

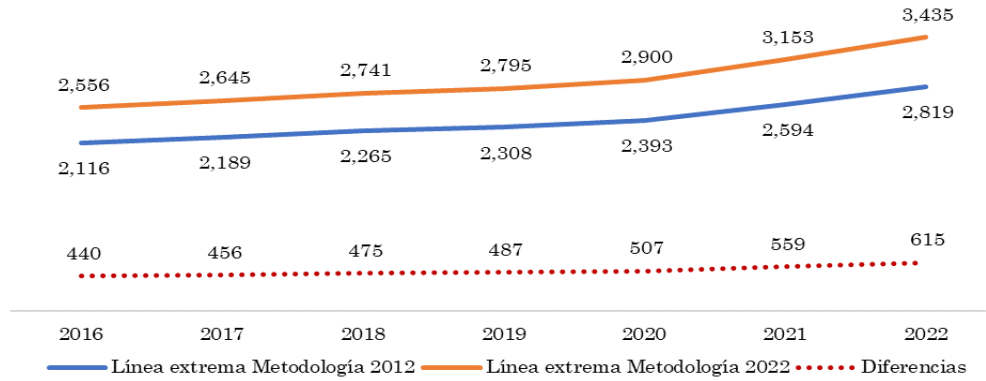
*Nota:* Figura adoptada del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, a partir del procesamiento de microdatos de la ENCFT del Banco Central de la República Dominicana.

La República Dominicana ha enfrentado diversos momentos de crisis económicas que evidencian una reducción del Producto Interno Bruto, un aumento de la inflación y un incremento del desempleo y, sobre todo, el impacto de la crisis mundial, por lo cual se observa un significativo descenso del mismo, dado sus históricos niveles de dependencia económica. Otros factores relevantes que afectan fuertemente la estabilidad económica del país son los desastres naturales que hemos tenido que enfrentar como, por ejemplo, la tormenta Noel en el año 2007.

Para la década de los 90 's un importante ritmo de crecimiento económico, debido principalmente a la estabilidad macroeconómica que exhibe y a la modernización de leyes claves para el desarrollo, específicamente a partir del año 1991 mostró la continuación del proceso de recuperación, al alcanzar un incremento de 5,5% en 1999. En el 2001 la economía dominicana registró un crecimiento de 1.8 %, bastante inferior al 5.7 % alcanzado en el 2000 y de (-0.3) % en el año 2003. Sin embargo, pese a estas bajas en el crecimiento de la economía, se puede considerar el crecimiento del PIB como ejemplar en comparación con otros países de la región. Este crecimiento económico no se ha expandido propiciando el bienestar de la población como lo plantea el paradigma de desarrollo humano en sus tres dimensiones: salud, educación y estándar de vida.

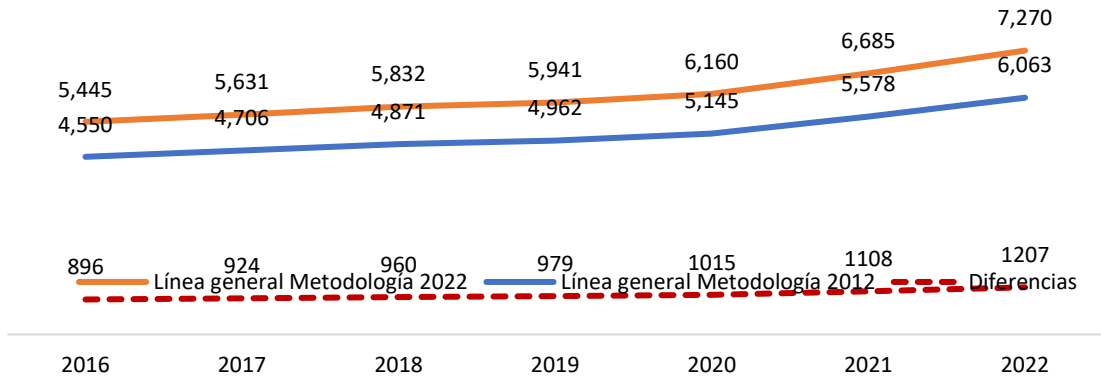
El gasto público busca garantizar el desarrollo económico, la seguridad y protección social y la elevación del nivel de vida. A pesar de que la tendencia de este gasto es ascendente, nunca cubrirá todas las necesidades sociales, pues éstas se incrementan al aumentar la población. El ser humano aspira a elevar su nivel y por ello las comunidades demandan del Estado una mayor cantidad y una mejor calidad de servicios como escuelas, hospitales, entre otros. Es conveniente tratar aquí las políticas públicas implementadas por el Estado dominicano, porque éstas inciden

positivamente en el desarrollo humano, por su importante papel, la República Dominicana cuenta hoy en día con políticas públicas relevantes como son: El Programa Solidaridad, iniciativa del Gobierno Dominicano, donde las familias pobres reciben transferencias en efectivo a cambio de que éstas cumplan con una serie de responsabilidades. Este programa es uno de los medios estratégicos para erradicar la pobreza, contribuye al desarrollo humano.



**Figura 6.** Líneas de pobreza extrema per cápita según metodología, 2016-2022 (en RD\$)

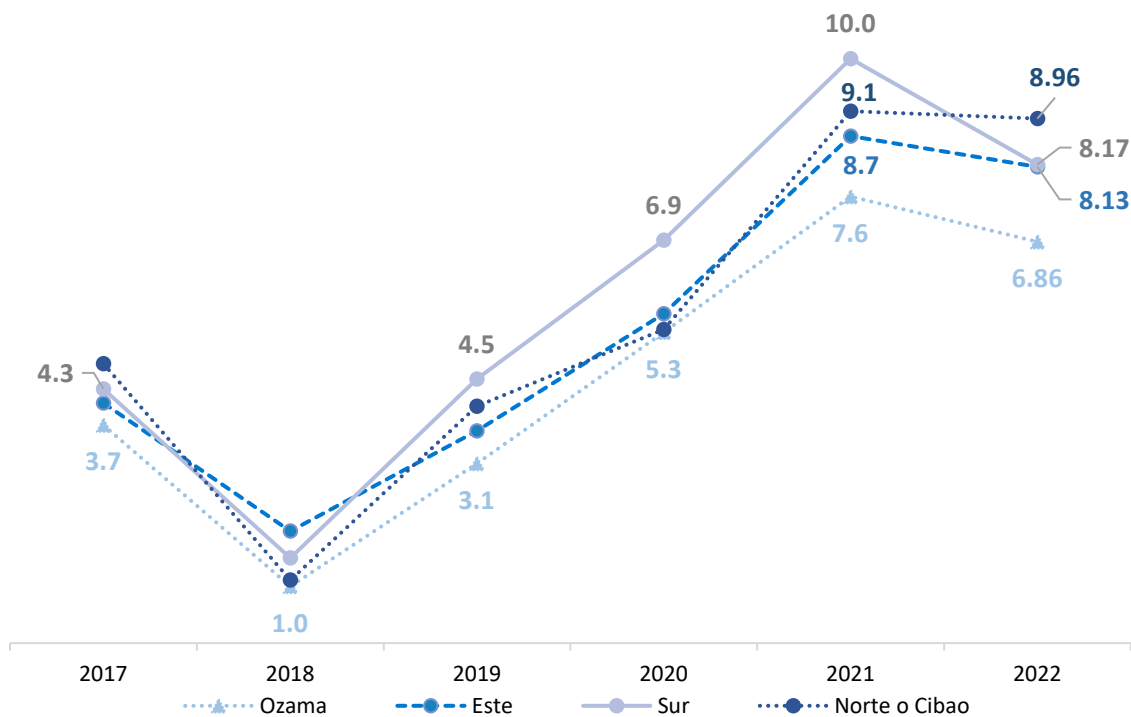
Nota: Adaptado de la publicación del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, a partir del procesamiento de microdatos de ENGIH 2018.



**Figura 7.** Líneas de pobreza general per cápita según metodología, 2016-2022 (en RD\$)

Nota: Adaptado de la publicación del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, a partir del procesamiento de microdatos de ENGIH 2018.

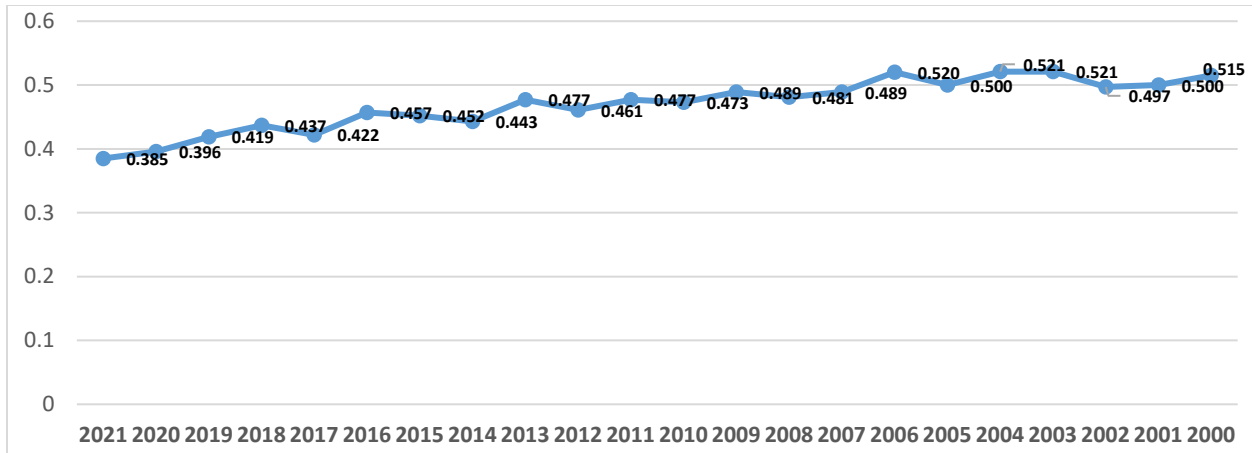
La tasa de pobreza monetaria general en la República Dominicana del 2019 al 2020 pasó de 21.0% a 23.4%, estableciendo a la población dominicana en pobreza general y en una pobreza extrema en el mismo periodo de 2.7%, a 3.5%.



**Figura 8.** Inflación anual por macrorregiones en la República Dominicana (2017-2022).

*Nota:* Adaptado de la publicación del Comité Técnico Interinstitucional de Medición de la Pobreza, con base en cifras oficiales del Banco Central de la República Dominicana.

Uno de los problemas que afecta a los dominicanos es las altas tasas de inflación, debido a que la población no puede enfrentar la subida de los precios de los artículos de primera necesidad, en especial cuando los salarios no son aumentados en la misma proporción o por lo menos compensados. La incidencia de la recesión económica durante la segunda mitad de los 80 y principios de los 90, provocó un promedio anual de la inflación de 31.7, provocado por el crecimiento económico negativo en 1990 de (-5.5.). En el informe del Banco Central de la República Dominicana esta mantiene una tendencia descendente, al colocarse en un 5.33 % en junio de 2021 en comparación con el máximo de 7.29 % registrado en mayo de 2022.

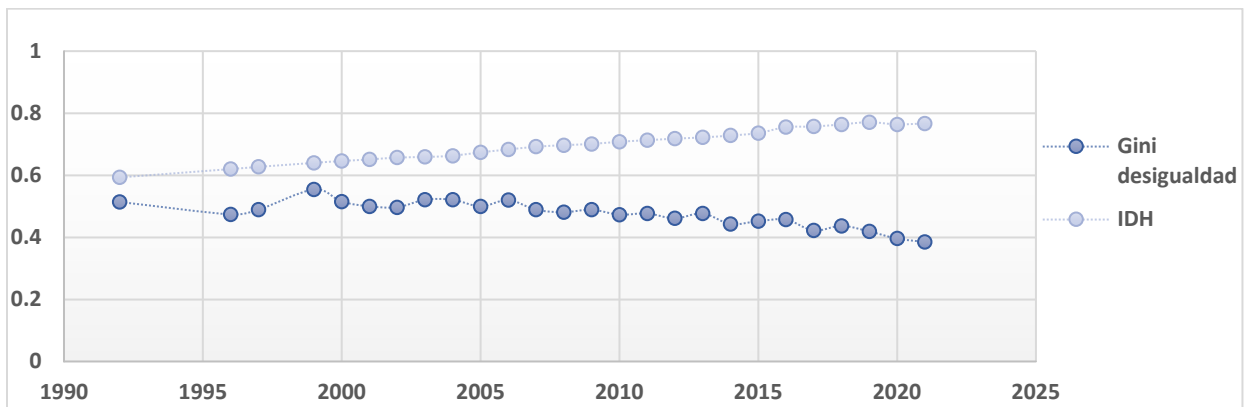


**Figura 9.** Comportamiento del GINI en República Dominicana (1990-2021)

*Nota:* Se muestra una disminución en el coeficiente GINI de un 0.130 entre el 2000 al 2021.

La evolución del Índice Desarrollo Humano en la República Dominicana desde el año 1990 a la fecha ha sido lenta, debido a que, en los últimos años el país ha mostrado un crecimiento económico alto, en comparación con otros países de la región; este pudiera ser mayor puesto que el país ha mostrado en los últimos años el más alto índice de crecimiento económico. Sin embargo, aún prevalecen en el país grandes desigualdades que, sólo la educación, y promoviendo una mejor distribución de la riqueza por medio de la calidad de vida, igualdad de condiciones, mejores oportunidades para los jóvenes, empleos dignos y bien remunerados. Pese al aumento en el índice de desarrollo humano, solo podrán ser superadas haciendo posible mayores niveles de bienestar para la población en general.

En la República Dominicana pese a las dificultades tanto económicas como por consecuencia de los efectos de la naturaleza, el coeficiente Gini era de 0.515 para el año 2000, registró una baja de 0.473 en 2010. Esto representa un avance en este sentido, aunque indica que una parte, aunque sea mínima ha experimentado en los últimos años en el país, cierta mejoría, contribuyendo a la equitativa en la población. Dependiendo de la voluntad política, se puede considerar que si este parámetro se mantiene apunta que se puede reducir la pobreza en que se encuentra una parte de la población dominicana hoy en día.



**Figura 10.** Comparación del comportamiento del IDH – GINI en República Dominicana (1990-2021)

*Nota:* Se muestra un IDH de un 0.767 un Gini de un 0.385 para el 2021, una cifra poco representativa en 31 años.

No hay duda de que en la República Dominicana se han implementado importantes políticas públicas para mejorar la calidad de vida de las dominicanas y los dominicanos, sin embargo, no son las suficientes de acuerdo a la magnitud del crecimiento económico que ha experimentado, aunque se presente en los últimos años un incremento significativo que sitúa al país en mejores posiciones en el índice de desarrollo humano.

Sin embargo, el panorama del desempleo en la República Dominicana es complejo, entre 1981 y 1986 este se mantuvo en una tendencia al alza, con un promedio anual de 18%, a partir de 1987 es cuando inicia su descenso, mostrando un ligero aumento en 1992 con 20.3%. La tendencia entre el 1993 al 2000 fue de un promedio anual de 15.7%, entre el 2000 al 2004 presenta una media anual de 16.7, evidenciando un ligero aumento de un 1%. De 2005 a 2010 el desempleo mantuvo una media anual de 15.4%, disminuyendo la tendencia en un 1.3%. Sin embargo, pese al marcado crecimiento económico, la tasa de desempleo mantiene una tasa de 14.4 por ciento, mientras que la tasa promedio en la región sólo alcanzó el 7.6 por ciento.

Para el año 2021 se registró una tasa de desempleo de un 6,8%, con una disminución de un 0,6% en comparación con el año 2020 que fue de un 7,4%, los ingresos del gobierno tuvieron un aumento de un 23% en el 2021, mostrando nuevamente discrepancia entre el crecimiento económico y el desarrollo humano.

**Tabla 4.** Comparación del comportamiento PIB – IDH entre R. D. y Chile, 2021.

País	Año	Var. PIB (%)	IDH
República Dominicana	2021	12.30%	0.767
Chile	2021	11.70%	0.811

*Nota:* Los resultados indican que un alto crecimiento económico no siempre es determinante para el IDH de los países, dado que, en el caso de Chile su PIB fue menor y su IDH mayor con un valor por encima de 0.44, de lo alcanzado por que la República Dominicana tiene un PIB más alto.

### Conclusión

En la República Dominicana pese a las dificultades tanto económicas como por consecuencia de los efectos de la naturaleza, económicos y sanitarios, alcanzó un coeficiente Gini de 0.515 para el año 2000 y registró una baja de 0.385 para el 2021. Esto representa un avance en este sentido, porque indica que una mayor parte del crecimiento económico que se ha experimentado en los últimos años en el país se ha repartido de una manera más equitativa en la población. Si este parámetro se mantiene apunta que se puede reducir la pobreza en que se encuentra una parte de la población dominicana hoy en día.

Los argumentos que sustentan la hipótesis de esta investigación nos indican que, aunque el índice de Desarrollo Humano para el 2021 fue alto de 0.767, existe una relación desproporcionada entre ambas variables, debido a que desde el año 1990 al 2021, la República Dominicana se ubica en la posición 80 de 191 países. Sin embargo, con un PIB per cápita de un 12.30% en el 2021, demostrando un constante crecimiento; el país debería estar en una mejor posición en el ranking de los demás países de la región, que tienen un crecimiento similar y presentan un mayor índice de desarrollo humano como es el caso de Chile que obtuvo crecimiento de PIB de 11.7% y un IDH de 0.811, por lo que considero que estos datos sustentan la hipótesis planteada en este análisis.

Otra clara evidencia de lo planteado es el caso de China, que, pese a su acelerado y constante crecimiento económico, es uno de los países que presenta más desiguales sociales. Han

transcurrido 31 años y 12 periodos presidenciales y pese al constante crecimiento económico que ha presentado la República Dominicana, aún persiste la desigualdad; es cierto que se han implementado estrategias y creaciones de políticas pública, enfocadas en la Estrategia Nacional de Desarrollo (Ley 1-12) y con el establecimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible pero no se han realizado las acciones pertinentes para que la población pueda disfrutar de referido crecimiento económico como corresponde.

Por ejemplo, es evidente que el sector educativo necesita con urgencia mayor atención por parte del Estado, sin embargo, considero que la solución no era necesariamente otorgar el 4%, destinado por ley a este sector, ya que ha queda demostrado que este es un problema estructural, no se trata solo de recursos, se necesita mejorar el sistema educativo, el problema va más allá del cumplimiento del 4% del presupuesto nacional. Igualmente, es importante que este crecimiento económico que ha mostrado la República Dominicana se convierta en incluyente. Debe crear oportunidades de bienestar para todos las dominicanas y los dominicanos, que reduzca las desigualdades que existen en la población más vulnerable y propicie el acceso a los servicios, así como las diferencias territoriales se necesita contar con instituciones públicas eficaces, eficientes y transparentes que puedan dar sostén a los diferentes actores sociales y fortalecer la confianza. La inseguridad es uno de los mayores desvelos de la ciudadanía en general, el auge de la violencia es alarmante, la fuga de cerebro por medio de la migración, el alto costo de la vida, la brecha digital que aún persiste pese a la tecnología que se exhibe en el país. El papel del Estado debe ser detener este fenómeno y poner mayor atención a los jóvenes que son los que mayormente inciden en cometer actos delictivos para defender la seguridad que tanto preocupa a la ciudadanía en general.

No podemos hablar de un IDH alto en la República Dominicana con la inseguridad ciudadana, situación que aqueja a la población dominicana, es un derecho de las personas vivir libres de violencia, y de delito, es por esto que el Estado debe garantizar, creando las políticas públicas necesarias para proteger los ciudadanos y ciudadanas.

Es importante destacar nuevamente que la voluntad política sigue jugando un papel importante. Con la implementación de la Estrategia Nacional de Desarrollo, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible se busca afianzar la continuidad de los procesos del Estado, esto es bueno y muestra indicios de se quiere cambiar la situación de la República Dominicana. Fortalecer el papel del Estado y dar la importancia que requiere el tema del desarrollo humano en la República Dominicana, con el fin de facilitar una relación virtuosa entre el desarrollo humano y el crecimiento económico, dando pasos seguros en este aspecto y conseguir el avance que necesitamos para estar acorde con el crecimiento que ha experimentado el país en los últimos años y así, mejorar la calidad de vida de las dominicanas y los dominicanos.

Avanzar hacia un enfoque basado en el empoderamiento de la población de exigir sus derechos y que, además sea capaz de cumplir con sus deberes, porque no es sólo el Estado el responsable de las condiciones de vida de la población, es importante que estos se involucren en los procesos y colaboren desde su ámbito, localidades y como familia. La participación activa de la Sociedad Civil es esencial para el cumplimiento tanto de la Estrategia Nacional de Desarrollo como los Objetivos de Desarrollo sostenible que luego de la pandemia Covid-19, se encuentran en un proceso de rezago y con grandes desafíos que si no existe un empeño del gobierno no será posible para el país llegar en buenos términos en los niveles de cumplimiento.

Esta reflexión pone de manifiesto que una variable no necesariamente depende de la otra, puede haber crecimiento económico, sin embargo, esto no necesariamente propicia al desarrollo humano, o por lo menos no como debería ser. Es primordial que ambas variables avancen juntas, implementando buenas políticas públicas que traduzcan este crecimiento en bienestar para toda la

población, ya que las mismas, juegan un papel esencial que contribuye a concretar las dimensiones que plantea el desarrollo humano. El interés de este análisis no es terminar con una nota de pesimista, es más bien hacer un llamado de atención, ya que el crecimiento económico no debería juzgarse por la abundancia que genera el PIB, sino por la forma en que enriquece la vida de la gente, debido a que éste es un medio y el fin es el desarrollo humano de la población.

### **Implicaciones y futuras investigaciones**

Sería importante que se realicen cuestionamientos sobre el tema para que se generen otras investigaciones sobre la importancia de establecer e incluir otras variables en la determinación del modo de medir el bienestar de la población, y que, además, llame la atención de los gobiernos, de que es importante poner más atención sus necesidades y que sea la misma sociedad que exige lo que merece y le corresponde de acuerdo a lo establecido en nuestra Constitución.

### **Limitaciones**

Falta de interés de los ciudadanos en estos temas, debido a que nos presentan datos y número estadísticos, pero no lo cuestionamos y no damos importancia y la falta de voluntad política que ha precedido nuestro país. Ven el IDH como un número y no un efecto importante para la traducción de ese crecimiento económico en mejores condiciones de vida de la ciudadanía.

### **Referencias**

- Banco Central de la República Dominicana, 2023. Sector Monetario y Financiero. <https://www.bancentral.gov.do/a/d/2536-sector-monetario-y-financiero>
- Banco Mundial, 2023. Educación. <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>
- CEPAL, 2023. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>
- Constitución dominicana (trece (13) de junio de 2015). <https://presidencia.gob.do/sites/default/files/statics/transparencia/base-legal/Constitucion-de-la-Republica-Dominicana-2015-actualizada.pdf>
- CEPAL, 2023. Programas de transferencias condicionadas en América Latina y el Caribe Tendencias de cobertura e inversión. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/41811/S1700419\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/41811/S1700419_es.pdf)
- Economipedia, 2020. <https://economipedia.com/definiciones/indice-de-gini.html>
- Expansión, 2023. República Dominicana – Índice de Desarrollo Humano – IDH. <https://datosmacro.expansion.com/idh>
- El desarrollo desde un enfoque alternativo ante el escenario global 2015. <https://www.eumed.net/rev/delos/24/globalizacion.html>
- Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. <https://mepyd.gob.do/estrategia-nacional-de-desarrollo-2030/>
- FAO, 2021. En República Dominicana: Marco de programación de País (MPP) 2023-2027. <https://www.fao.org/republica-dominicana/es/>
- Informe sobre seguridad ciudadana y derechos humanos. <http://www.cidh.org/countryrep/seguridad/seguridadvi.sp.htm#:~:text=La%20seguridad%20ciudadana%20es%20concebida,comprometidos%20frente%20a%20las%20mismas>

- MEPyD República Dominicana, Análisis del desempeño económico y social 2020. <https://mepyd.gob.do/analisis-del-desempeno-economico-y-social-2020>
- MEPyD República Dominicana, 2018. Estrategia Nacional de Desarrollo hasta 2030- END.
- ONE, 2023. Oficina Nacional de Estadística. Portal Interactivo de Pobreza de la República Dominicana (PIP). [www.pip.one.gob.do](http://www.pip.one.gob.do)
- ONE, 2020. Oficina Nacional de Estadística. Boletín N0. 8, AÑO 6 Comité Técnico Interinstitucional de Pobreza (CTP). <https://www.one.gob.do/media/1adjcmvd/bolet%C3%ADn-pobreza-monetaria-2020-n%C3%BAmero-8.pdf>
- Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Plataforma Territorial de Desarrollo Humano de la República Dominicana. <https://mapa.do.undp.org/>
- PNUD República Dominicana, 2023. Avances y desafíos en la carrera hacia el cumplimiento de los ODS en República Dominicana. <https://www.undp.org/es/dominican-republic/noticias/avances-y-desafios-en-la-carrera-hacia-el-cumplimiento-de-los-ods-en-republica-dominicana>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010. Informe Mundial de Desarrollo Humano. “La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano. [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/HDR\\_2010\\_SP\\_Complete\\_reprint.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/HDR_2010_SP_Complete_reprint.pdf)
- PNUD, 1996. Informe de Desarrollo Humano. ¿Crecimiento económico para propiciar el desarrollo humano? Sinopsis. New York: Mundi-Prensa. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1996escompletonostatspdf.pdf>
- Sen, A. (1999). Desarrollo y Libertad. [https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/desarrollo\\_y\\_libertad\\_-\\_amartya\\_sen.pdf](https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/desarrollo_y_libertad_-_amartya_sen.pdf)
- Situación sobre la seguridad ciudadana en República Dominicana 2021. <https://infosegura.org/republica-dominicana/situacion-sobre-la-seguridad-ciudadana-republica-dominicana-2021>
- Universidad Central del Este, 2010. Objetivos de desarrollo del milenio: informe de seguimiento 2010 Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. <https://koha.uce.edu.do/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=175353>
- Valdivieso, J. (2010). Identidad, latino americanismo y bicentenario, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2010, 176 p. <https://journals.openedition.org/polis/1435?gathStatIcon=true&lang=es>

## Autora



Marisol Acevedo Reyes. Licenciada en Administración de Empresas, con Maestría en Alta Dirección Pública. (OrcID 0009-0009-6256-1122). Profesora en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), imparto las asignaturas de Administración Pública y de Empresas a nivel de grado, puedo ser contactada: [ma9768@unphu.edu.do](mailto:ma9768@unphu.edu.do)

# Oportunidad y Pertinencia del Desarrollo Sostenible de Procesos Aplicando Tecnologías con Microalgas para Resolver 3 Retos Globales y de la Sociedad Dominicana: Alimentación de Calidad, Energía Renovable y Medio Ambiente.

*Marlen Alfonso, UNAPEC, República Dominicana, [malfonsol@adm.unapec.edu.do](mailto:malfonsol@adm.unapec.edu.do)*

*Marlen Ramil, UNAPEC, República Dominicana, [mramil@adm.unapec.edu.do](mailto:mramil@adm.unapec.edu.do)*

*Alexander Valdés, UASD-Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana, [avaldez68@uasd.edu.do](mailto:avaldez68@uasd.edu.do)*

*Alejandro J. Abril, UNEV- Universidad Nacional Evangélica, República Dominicana, [aabril@prof.unev.edu.do](mailto:aabril@prof.unev.edu.do)*

*Alvin Rodríguez, UNAPEC, República Dominicana, [arodriguez@adm.unapec.edu.do](mailto:arodriguez@adm.unapec.edu.do)*

*Autor de correspondencia: [malfonsol@adm.unapec.edu.do](mailto:malfonsol@adm.unapec.edu.do)*

## Resumen

En los últimos quince años se ha acelerado el desarrollo e implementación de procesos tecnológicos con el uso de microalgas para resolver retos globales relacionados con alimentación de calidad, energía limpia y renovable y protección del medioambiente. Estos procesos permiten crear cadenas productivas con una economía circular que tributan al cumplimiento de 11 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU en 2015. Se expone la problemática de estos retos en la sociedad dominicana y como se podrían resolver con estas tecnologías justificando la pertinencia de su implementación. La adopción del modelo económico de QUINTUPLE HELICE (Gobierno-Universidad-Empresas-Sociedad Civil-Medioambiente) crearía bases para un escalado y asimilación rápida de estas tecnologías. Se abrirían posibilidades para la producción sostenible de biofertilizantes y bioestimulantes potenciando el desarrollo agropecuario, y nuevas líneas de exportación de productos derivados de la biomasa de microalgas, acelerando el desarrollo futuro de industrias de suplementos alimenticios, nutracéuticos y cosmeceúticos. Se propone utilizar las microalgas en tratamiento de efluentes de industrias y domésticos, que combinados con el agua de mar proporcionarían un adecuado sustrato. El uso de energía solar en más de un 90 % del proceso, contribuirá con la reducción de la huella de carbono y ecológica.

**Palabras claves:** medioambiente, microalgas, nutrición, sostenibilidad.

## Introducción

El desarrollo industrial y empresarial de las microalgas puede contribuir a paliar las tres principales crisis que sufre la humanidad, presentes también en República Dominicana: alimentaria, energética y ambiental (AST-Ingeniería, 2014). A partir de los múltiples usos de su biomasa se puede implementar una actividad económica beneficiosa tanto en criterios económicos, sociales, como medioambientales.

Existen especies ricas en proteínas y de compuestos bioactivos que permitirán elevar la calidad de vida. La biomasa algal combinada con alimentos tradicionales puede ayudar a mitigar la pobreza y a lograr un excelente desarrollo estructural y cognitivo de niños y adolescentes. En las metas del país dentro de la Ley Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) de la República Dominicana (RD) 2030, Ley 1-12 del Ministerio de Economía y Planificación y Desarrollo (MEPyD, 2018), se encuentra seguir disminuyendo la pobreza y el hambre, y hacerlo con alimentos de elevado valor nutricional sería muy positivo.

Las industrias de cultivo, separación y secado de biomasa de microalgas no compiten con el suelo que actualmente se destina a la producción de alimentos convencionales. Estos procesos pueden utilizar efluentes de industrias alimentarias existentes en el país con un nivel productivo

elevado, el agua de mar y de las salinas, y la luz solar que es abundante durante un elevado número de horas del día, para los procesos biológicos de fotosíntesis minimizando los costos de producción. Ya existen producciones comerciales que logran rentabilidades económicas adecuadas (Grahl, S., et al., 2020, AlgaEnergy, 2023, Castillo, P.; Castillo, JM., 2020, Global Microalgae Market, 2021). Se minimizan los efectos de riesgos externos como el clima para la agricultura o por efectos globales que incrementan la inflación y los precios de insumos, logrando una autonomía mayor para los países y regiones que adopten estas tecnologías.

Desde el punto de vista ambiental ayudan a limpiar la atmosfera del CO<sub>2</sub> y depuran efluentes que aportan elementos útiles al sustrato de cultivo. Además, algunas especies son potencialmente útiles como fuentes de energías limpias de segunda generación (AST-Ingeniería, 2014).

### **Revisión de literatura**

El primer registro del consumo de microalgas para suplir la dieta humana es de China y data de hace más de 2 000 años. Los chinos utilizaban la microalga Nostoc para sobrevivir en épocas de hambruna (Chen, Wang, Benemann, Zhang, Hu & Qin, 2015). En registros del siglo XVI se evidencia que los conquistadores españoles descubrieron que los aztecas colectaban un alimento novedoso de los lagos y elaboraban una especie de pastel o tortilla, que llamaban techuitlatl, a base de una bacteria fotosintética (también considerada microalga, llamada Spirulina). Actualmente en el Valle de México sólo queda el lago de Texcoco, se encuentra aún este tipo de microalga. Los aztecas no fueron los únicos en cultivar este alimento y se reporta que los habitantes de Kanembu, en las costas del Lago Chad, en África, colectan Spirulina y la utilizan para hacer un tipo de torta llamada Dihé. Esta torta se mezcla con salsa de tomate, pimientos y sobre ella se esparce frijol, pescado y carne de res y es consumido en el 70% de los platillos (Espinosa, 2017).

La biotecnología de las microalgas ha adquirido una considerable importancia en las últimas décadas. Pese a no saberse con precisión el número real de especies de microalgas existentes en todo el planeta, su número se presume en un rango entre 300.000 y 1.000.000 de especies. Esta cifra incluye a las diatomeas y a varios géneros considerados “de frontera” entre las algas y otros grupos taxonómicos (hongos, bacterias, etc.). De estas, sólo algunas decenas de miles de especies han sido identificadas hasta la fecha. A nivel de su industrialización con fines comerciales, el número se reduce a unas 15-20 especies empleadas en la actualidad, con otras 15 o 20 en estudio para determinar su potencial a mediano-largo plazo (Boletín agro-alimentario-FAO, 2015).

El crecimiento del mercado de microalgas puede atribuirse al aumento de la aplicación de proteínas de algas en suplementos dietéticos y en la industria alimentaria. Además, la proteína de algas no se considera una fuente de proteína animal, por lo que es perfecta para el consumo de dietas más saludables y de la población vegana. Además, las microalgas tienen múltiples aplicaciones en cosmética y alimentación. Tanto la industria de piensos como la de cosméticos han experimentado un fuerte crecimiento en la última década, lo que ha aumentado de la demanda de dichos productos a nivel mundial y, como resultado, aumento de la demanda de microalgas (Allied Market Research, 2021, 2021).

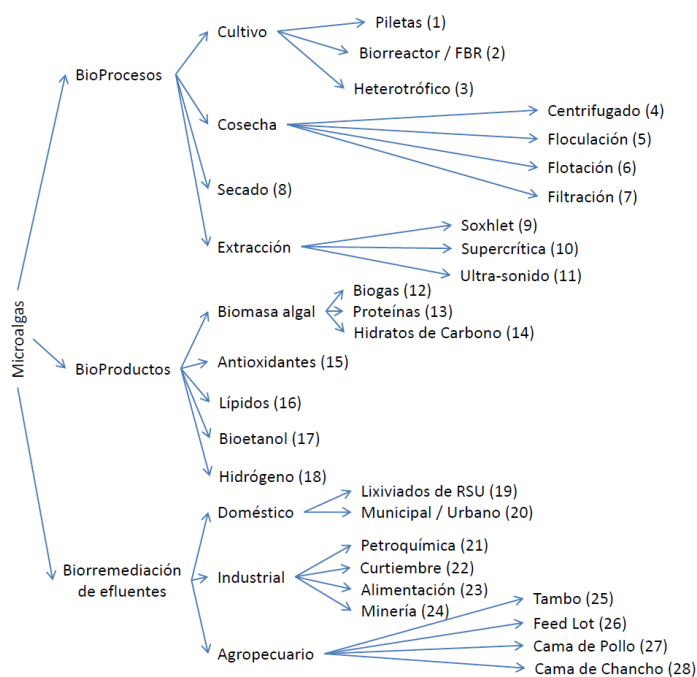
## Vigilancia tecnológica de la situación de la temática

El mercado mundial de microalgas estaba valorado en 997 millones de dólares en 2020 y se prevé que alcance los 14800 millones de dólares en 2028 registrando una tasa compuesta anual del 5.4 % según estudio de mercado publicado por (Allied Market Research, 2021). Otras fuentes reportan una producción y una venta menor como se aprecia en la Tabla 1 de los modulos de la Maestría de Biotecnología de microalgas que imparte la Universidad de Almería en España.

**Tabla 1.** Mercado de microalgas hasta 2015 (Universidad de Almería, España, 2015)

Especie	Precio medio (€/kg)	Producción anual (t/año)	Mercado (M€)
Spirulina	5-50 36 (nutrición humana) 11 €/mg (ficobiliproteínas)	5,900.0-7,000.0	120-160
Chlorera	12-40 36 (nutrición humana) 50€/L (acuicultura)	4,000.0-7,000.0	100-130
Dunaliella	60-100 215-2150 (beta-caroteno)	1,000.0-1,600.0	70-110
Haematococcus	150-340 50 €/L (acuicultura) 7150 (astaxantina)	280-350	80-100
Total	227-530	11,180.0-15,950.0	370-500

A continuación, se muestra un árbol de categorías en Figura 1. donde se puede apreciar que la temática es extensa. Se aprecian las diversas publicaciones sobre cada tema y las de mayor impacto y/o crecimiento relativo. Los ejes de mayor interés son el estudio de los bioprocesos y de los bioproductos (Boletín agro-alimentario-FAO, 2015).



**Figura 1.** Árbol de categorías

En un estudio de las publicaciones sobre la temática se aprecia un incremento notable a partir del 2010 y 2011 donde las publicaciones se triplican y se muestra que las áreas de mayor % de interés son 3: Ingeniería Química, Ciencias Ambientales y Ciencias Agrícolas y Biológicas. Existen alrededor de 349 instituciones que publican sobre esta temática, pero 20 son las que más se destacan con el 44 % del total de las consultadas. Entre ellas podemos citar: Chinese Academy of Sciences (5.79 %), Universidad de Almería (4.30%), Wageningen University and Research Centre (2.97 %) y Universite de Nantes (2.09 %).

20 países se destacan con el mayor número de publicaciones siendo los más destacados: Estados Unidos (1636, 14.93 %), China (1454, 13.27 %), España (739, 6.74 %), India (592, 5.4 %), Corea del Sur (569, 5.19 %), Francia (476, 4.34 %), Australia (447, 4.08 %), Brasil (350, 3.19 %) entre los más importantes (Boletín agro-alimentario-FAO, 2015).

El aprovechamiento de las microalgas para obtener productos comerciales requiere desarrollos tanto en las fases de cultivo como en las de procesamiento de la biomasa.

En el registro de patentes de procesos o productos, en general se ve que, desde el año 2010 hasta el 2014, en casi todos los ejes temáticos (ramas) de desarrollo de esta tecnología (ver Figura 1. Árbol de categorías), ha habido un número creciente de registro de innovaciones mediante patentes sobre todo en los siguientes temas: diseño de fotobiorreactores-FBR, optimización de los cultivos de varias especies, secado de biomasa, separación de la biomasa por filtración, extracción de lípidos, obtención de hidrogeno, antioxidantes, proteínas e hidratos de carbono. La finalidad principal es el desarrollo de nutracéuticos, alimento humano y animal, como aditivos cosméticos naturales. Las especies ricas en hidratos de carbono se emplean en las fermentaciones que son objeto de producción de gases combustibles.

La mayor parte de los solicitantes de patentes pertenecen a firmas de los Estados Unidos, lo que también es consistente con el país de mayores publicaciones y desarrollos en materia de cultivo y uso de microalgas. Incluso desde las estrategias políticas y económicas, en Estados Unidos hubo un gran incentivo en los años 90 para el desarrollo de tecnologías alternativas de obtención de materia prima para la elaboración de biodiesel y/o, combustibles alternativos. Más aún, son pioneros en el uso de microalgas para el tratamiento de efluentes, desde los años '60.

Los países que siguen en número de patentes a la extensa producción de Estados Unidos son China, Francia y Japón. Los principales países productores de estas especies de microalgas son los países del sudeste asiático (liderados por China), India, Estados Unidos, Japón e Israel. En España existe una incipiente actividad económica alrededor de las microalgas, nada comparable con industrias desarrolladas como el caso de EE. UU., que actualmente emplea directa e indirectamente a más de 10.000 trabajadores en unas 100 empresas, así como en proyectos de investigación. Se estima que en el año 2022-2026, la industria norteamericana podría contar con 100.000 puestos directos y 200.000 indirectos en este sector, apuntando a la incorporación a la industria a través de la investigación y el desarrollo, nuevas tecnologías capaces de reducir costes de producción y aumentar rendimientos.

## **Problemática de investigación: Oportunidad de los procesos que usan microalgas como mercado emergente que impacta en toda la sociedad**

### **Principales aplicaciones de las microalgas en el mercado actual y pronóstico en el futuro.**

El mercado mundial de las microalgas (como producción primaria) tiene un volumen de aproximadamente 35.000 t/año de materia seca de microalgas, y genera una facturación total de origen de aproximadamente 1.200-1.700 millones de dólares estadounidenses al año (MUSD/año) (Boletín agro-alimentario-FAO, 2015).

Las microalgas son capaces de producir biomasa que puede ser utilizada en diferentes esferas de la sociedad humana tales como: combustibles alternativos, alimentación humana y animal, fármacos y producciones agrícolas como bio-fertilizantes y bio-estimulantes.

La biomasa de microalgas presenta una gran variedad de componentes de elevado valor económico que al asociarse a la bio-remediación, pueden reducir los costos del cultivo (Abdel-Raouf et al. 2012).

Las microalgas poseen una capacidad bio-remediadora debido a que pueden ser cultivadas en efluentes de diversas industrias o residuos generados de la actividad humana. Esto es posible porque eliminan o bio-transforman los contaminantes de un medio líquido o gaseoso al utilizarlo como sustrato para su desarrollo.

Los géneros más empleados para este fin son *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) y *Chlorella*, debido a que presentan un excelente balance de nutrientes, y fundamentalmente a que su cultivo a escala industrial es más sencillo que de las otras especies de similar valor nutricional.

En términos cuantitativos, el mercado de *Spirulina* se estima en más de 12.000 t/año, con un valor a granel de 8.000 USD/ton. El de *Chlorella* se estima en 5.000 t/año, a valores de 10.000 USD/t. Esto da un total (previo al agregado de valor adicional) de ~150 MUSD.

Los principales países productores de omega-3 a partir de microalgas son Estados Unidos, China, Portugal y Australia. El volumen del mercado del omega-3 obtenido a partir de microalgas es actualmente de unas 3.000 t/año, con una sensible alza interanual. El precio de venta a granel del “aceite de microalga con DHA (40%)” es de 140 USD/kg. A partir de estos datos, se puede estimar una valuación de mercado (previo al agregado de valor) de 420 MUSD.

Comercialmente, el betacaroteno es empleado como colorante alimentario natural, como fuente de vitamina A (ya que se trata del precursor de esta vitamina) y como antioxidante en la industria nutracéutica. Los principales países productores son Australia, China, Israel e India. Su volumen de mercado es de unas 60-70 t/año, con un precio de venta a granel de 1.500 USD/kg si se comercializa en polvo, totalizando una valuación de mercado (previo al agregado de valor) de 105 MUSD. También se lo puede conseguir como oleoresina, y con un mayor valor como “polvo dispersable en agua”, luego de su micro encapsulado con moléculas anfifílicas.

El valor de la ficocianina (antioxidantes) en el mercado, a granel, supera los 300 USD/kg. No se obtuvieron datos sobre el volumen de mercado, aunque distintas fuentes proponen que este está en alza, en respuesta a los estudios que confirman las propiedades beneficiosas de este pigmento. El volumen de mercado de la Axtasantina es de unas 40 t/año, con un gran aumento interanual que no muestra signos de detenerse en el mediano plazo, y su precio a granel es de los más altos: >7.000 USD/kg. Esto da una valuación de mercado (previo al agregado de valor) superior a 280 MUSD.

ALGAENERGY es un ejemplo de empresa emprendedora de España en la producción de biomasa de microalgas que tiene en operación su propia Planta Tecnológica de Experimentación

con Microalgas (PTM), siendo la herramienta de I+D privada más potente conocida en el ámbito internacional de la biotecnología de microalgas, con una capacidad de cultivo de 40.000 litros, y cuya construcción en el aeropuerto de Madrid-Barajas quedó completada en mayo de 2011. La siguiente fase de su Plan Estratégico es la construcción, ya comenzada, de una planta de producción de 1.000.000 de litros en Arcos de la Frontera (Cádiz), sobre una superficie de 10.000 m<sup>2</sup> y con una producción estimada de 1000 toneladas de biomasa de microalga al año. Se dedica a la comercialización de productos derivados de las microalgas para acuicultura, bajo la marca ALGAEPISCIS, e investiga también la aplicación de las mismas en productos farmacéuticos, nutracéuticos, cosmética, piensos para animales, agricultura y nuevos materiales (AlgaEnergy, 2023).

ALGALIMENTO S.L. es una empresa creada en el 2012 que actualmente producen dos especies de Microalgas: *Isochrysis* y *Tetraselmis*. Así mismo, disponen de producción bajo pedido de otras especies de microalgas como *Nannochloropsis gaditana*, *Espirulina*, *Dunaliella salina* y *Chlorella*. Sus microalgas se aprovechan en sectores de la alimentación, farmacéutica y nutracéutica para el desarrollo de productos de alto valor añadido. La empresa dispone de: Planta de producción de microalgas de 2.000 m<sup>2</sup>, Laboratorio de análisis agroalimentario y una Planta para procesado de la biomasa (<http://www.algalimento.com/>).

NEOALGAE es una empresa biotecnológica que nace el día 31 de octubre de 2012 con el objetivo de trasladar todos los conocimientos que hay a nivel de laboratorio de las microalgas a un uso industrial real en empresas tradicionales (<https://neoalgae.es/>).

De las oportunidades de negocio identificadas, la que cuenta con mayor potencial es la obtención de productos de alto valor energético y nutritivo. Un reciente estudio (ALGAE, 2020) afirma que el mercado global de la biomasa algal está preparado para un crecimiento explosivo en los próximos diez años. De hecho, en Algae (2020) se sostiene que los EE.UU. y Europa no podrán cumplir sus objetivos de biocombustibles con únicamente cultivos de maíz, soja o colza y que la demanda a largo plazo de estos biocombustibles y la escasez de materia primas en los EE.UU., la UE y Asia originarán nuevas oportunidades para las microalgas (GREENPEACE, 2014).

## **Relación de impactos de los procesos con el uso de microalgas y la mitigación de ODS-Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Con la amenaza del cambio climático, la deforestación y la necesidad de alimentar una población mundial que se estima llegue a 9 700 millones en 2050, las microalgas emergen en el mercado como una solución para producir proteína de manera simple y como un superalimento por sus características nutricionales. Las microalgas producen de manera rápida y eficiente proteína y ácidos grasos de alto valor nutricional con una baja huella de carbono. Además, son fundamentales para mantener los niveles de oxígeno del planeta (Portal de la acuicultura, 2023). Según estudios las microalgas pueden producir 167 veces más biomasa que el maíz en una misma área. Pueden producir una cantidad de proteína por hectárea que supera en entre 10 y 20 veces a la de la soja (Díaz, et al., 2023).

Existen amplias ventajas de la producción de microalgas comparado con otros cultivos que son fuentes de macro y micronutrientes. Varias especies de microalgas pueden tener una elevada productividad obteniéndose entre 30 y 100 t/ha-a de biomasa algal y algunas llegan a producir entre: 5-30 t/ha-a de aceite y 15-30 t/ha-a de proteínas. Sin embargo, varios cultivos de cereales de los de mayor rendimiento agrícola no logran superar las 10 t/ha-a tales como: el maíz (9-10 t/ha-a), arroz (6-7 t/ha-a), trigo (3-4 t/ha-a), cebada (2.5-3.5 t/ha-a), avena (2-2.5 t/ha-a), centeno

(2.5 t/ha-a). Estos niveles productivos se pueden lograr con el uso eficiente de efluentes de industrias de alimentos o del cultivo de hidropónicos combinados con el agua de mar como fuentes de nutrientes baratos y son sumideros de CO<sub>2</sub> ayudando a evitar el cambio climático (Universidad Huelva, España, 2017).

En la Tabla 2 se resume la relación entre los procesos desarrollados y su impacto en las posibles soluciones de los ODS definidos por la ONU- Organización de la Naciones Unidas en el 2015 (ONU, 2015).

**Tabla 2.** Relación de procesos a partir del cultivo de microalgas con posibles soluciones a los ODS definidos por ONU en 2015.

IMPACTO DE LOS PROCESOS CON MICROALGAS	ODS-Objetivo de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015)
<p>Las microalgas son un recurso renovable e inagotable, que además tiene el mayor contenido proteico del planeta. No compiten con otros recursos alimentarios pues no necesitan terrenos agrícolas para ser cultivados. Asimismo, son esenciales para la cría de muchas especies de peces y moluscos en la industria acuícola. Por último, aunque no menos importante, los productos que se comercializan son capaces de incrementar considerablemente la productividad agrícola y los rendimientos de dicha industria en todo el mundo, factor determinante a la hora de combatir el hambre. De hecho, la propia <i>European Bioeconomy Alliance</i> ya ha manifestado la importancia de los bioestimulantes agrícolas de cara a la consecución del objetivo de erradicar el hambre.</p>	<p><b>2 HAMBRE CERO</b></p>  <p><b>ODS 02. Hambre Cero</b> Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.</p>
<p>Las microalgas tienen un alto porcentaje de valiosos compuestos 100 por ciento naturales que tienen un inmenso potencial de aplicación en nutrición humana y productos farmacéuticos. También conocidos como fitoplancton, son el origen de los ácidos grasos omega-3 y contienen todo tipo de vitaminas naturales y antioxidantes que mejoran la vida de quienes los consumen. Varios países desarrollados y en vías de desarrollo lideran y participan en programas de I +D +i para desarrollar alimentos de consumo masivo a base de microalgas que contribuirán a aliviar los síntomas de los síndromes metabólicos, como la obesidad, el hipercolesterolemia, la diabetes y la hipertensión.</p>	<p><b>3 SALUD Y BIENESTAR</b></p>  <p><b>ODS 03. Salud Y Bienestar</b> Garantizar una vida sana y promover bienestar para todos en todas las edades</p>
<p>Los procesos de tratamiento de aguas residuales que utilizan microalgas como fijadores de metales pesados y otros compuestos son una alternativa circular muy prometedora, económica y ambientalmente, en comparación con sus contrapartes aeróbicas y anaeróbicas. Ya existen muchos procesos comerciales con proyectos de biorremediación de efluentes de otras industrias mediante la aplicación de su tecnología de microalgas (Bichos del campo, 2023; Pilco, CJ; et al., 2021; Blog del agua, 2018)</p>	<p><b>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</b></p>  <p><b>ODS 06. Agua limpia y purificación.</b> Garantizar la disponibilidad de agua, y su gestión y purificación sostenibles, para todos.</p>
<p>Las microalgas serán las precursoras de los biocombustibles limpios e inagotables de cuarta generación. Son un recurso ilimitado para la producción de diferentes tipos de biocombustibles como el biodiesel o el bioetanol. Ya se ha alcanzado la viabilidad técnica de los biocombustibles derivados de microalgas. El siguiente paso es alcanzar la viabilidad económica, un objetivo que exige inversiones continuas en investigación y desarrollo. Algunas empresas ya han logrado producir biocombustibles sostenibles y abundantes derivados de microalgas</p>	<p><b>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</b></p>  <p><b>ODS 07. Energía asequible y no contaminante</b> Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.</p>

---

Según un estudio de la Comisión Europea, la biotecnología azul es uno de los sectores en los que más valor añadido se genera por empleo creado, facilitando la generación de empleo de calidad. Se pueden desarrollar industrias comprometidas con la igualdad, la inclusión, la calidad, la estabilidad y la seguridad en el lugar de trabajo.

**8** TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



### **ODS 08. Empleos decentes y crecimiento económico**

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el empleo decente para todos.

---

La inmensa aplicación potencial de las microalgas en diversas industrias, desde la producción de biomateriales hasta su integración en arquitecturas sostenibles, se sigue investigando. En este contexto, la apuesta por la innovación es esencial para seguir desarrollando soluciones eficientes de alto valor basadas en microalgas.

**9** INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



### **ODS 9. Industria, innovación e infraestructura**

Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

---

Las microalgas tienen un gran potencial para contribuir a la necesaria transición hacia una economía circular, desde el tratamiento de aguas residuales hasta la explotación de las emisiones industriales de  $\text{CO}_2$ . Se apuesta por hacer de nuestro planeta un espacio de convivencia y progreso más sostenible gracias al potencial de las microalgas.

**11** CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



### **ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles**

Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

---

Las microalgas son un recurso inagotable que no compite con otras materias primas. También son renovables. Al utilizar  $\text{CO}_2$  y luz solar, generan una biomasa de alta calidad que se puede utilizar en muchos sectores. Además, la tecnología y los procesos productivos desarrollados poseen la más avanzada del mundo, aprovechan la gran cantidad de  $\text{CO}_2$  emitido por otras industrias como principal nutriente de las microalgas en un modelo económico circular.

**12** PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



### **ODS 12. Producción y consumo responsables**

Garantizar patrones de consumo y producción sostenibles.

---

Las microalgas son el sistema de biofijación de  $\text{CO}_2$  más eficiente del planeta. A través de la fotosíntesis, capturan hasta 2 kg de este gas de efecto invernadero por cada kg de biomasa producida. De hecho, las microalgas, que viven en todos los ecosistemas acuáticos, son los mayores productores de oxígeno del planeta. Aparecieron hace casi tres mil millones de años y cambiaron la atmósfera al hacerla habitable para los humanos. Según datos de la NASA, producen directamente más del 50 por ciento del oxígeno del planeta. Sin embargo, como precursores de toda la vida vegetal, también son indirectamente responsables del resto del oxígeno que existe en todo el mundo. Algunas tecnologías desarrolladas utilizan las emisiones de gases de efecto invernadero de otras industrias para cultivar microalgas en un modelo de negocio circular que es el primero a nivel mundial.

**13** ACCIÓN POR EL CLIMA



### **ODS 13. Acción por el clima**

Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Las microalgas también conocidas como fitoplancton, son la base de la cadena alimentaria del medio acuático. Toda la vida marina depende de su existencia. Además, son esenciales para aumentar la producción de la industria acuícola. Esta es la única solución para detener la explotación de la pesca extractiva, que ya amenaza la supervivencia de muchas especies de peces.



**ODS 014. Vida marina.**

Conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

A diferencia de otras actividades humanas que causan deforestación y desertificación, el cultivo de microalgas no requiere una tierra fértil. Su cultivo no utiliza recursos naturales que alteren los sistemas e impacten negativamente el medio ambiente. La producción se lleva a cabo en un entorno totalmente controlado. Asimismo, las microalgas fueron las primeras colonizadoras de los desiertos y las precursoras de toda la vida vegetal del planeta.



**ODS 015. Vida de los ecosistemas terrestres.**

Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres.

**Pertinencia de la introducción de los procesos y la biotecnología relacionados con el cultivo de microalgas en República Dominicana.**

En República Dominicana se ha incursionado muy poco en la temática debido a que solo algunas instituciones como el IIBI, la UASD u otros han estudiado algunas especies para temas relacionados con la energía y la obtención de compuestos bioactivos útiles para diversos padecimientos o su uso como suplementos nutricionales (Alfonso, M. C., 2022; Vargas, A., 2022)

A continuación, se presenta la Tabla 3 donde se relacionan los procesos que involucran el cultivo de las microalgas que ya se han logrado escalar a nivel comercial con los ODS-Objetivos de Desarrollo Sostenible que logran resolver y la situación actual de esas problemáticas de Republica Dominicana.

**Tabla 3.** Posible vinculación de los procesos desarrollados con el uso de microalgas, los ODS que resuelven y problemáticas existentes en República Dominicana.

<b>Procesos comerciales con microalgas</b>	<b>ODS que se mitigan</b>	<b>Problemática en RD a resolver</b>
Tratamiento de residuales líquidos Producción de biofertilizante Captura de CO <sub>2</sub> -Emisión de O <sub>2</sub>	6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15	79 % de los residuales líquidos no se tratan y van a los ríos y océanos afectando calidad del agua. (Reef Resilience Network, 2021; NewsLetter El caribe, 2023; IAGUA, 2023; ONE, 2022)
Producción de biomasa como alimento altamente nutritivo para humanos y animales.	1, 2, 3, 8, 9, 12, 13	Se importan más del <b>67 % de los alimentos</b> que se consumen anualmente (Del Rosario, Pedro J., 2019; Informe RD, 2022) <b>70 % población obesa</b> , 32.3 % padece de hipertensión y un 12 % diabetes (dieta desbalanceada) (Diario Libre, 2021) <b>11 % población infantil con retraso crecimiento</b> (FAO, 2020; FAO, 2021; FAO,
Producción de suplementos alimentarios de elevado valor (antioxidantes, omega 3-6-9, prebióticos, vitaminas, minerales, etc.)		

		2023; 12) Estrategia de Desarrollo Nacional hasta el 2030 lograr ODS de hambre cero y disminuir los índices de pobreza (FAO, 2021; FAO, 2023; Informe RD, 2022) Suelos aptos para producción de alimentos es insuficiente para cubrir demanda (tasa de
Combustibles renovables, biocombustibles (biodiesel, hidrógeno, etc.) Captura CO <sub>2</sub> y emisión de O <sub>2</sub> en el mismo proceso	7, 8, 9, 11, 12, 13, 15	Solo 16.7 % de la energía eléctrica que se genera es de fuentes renovables (Periódico El Dinero, 2018; CNE, 2021, 15) Solo el 5 % de los combustibles del transporte automotor son de fuentes renovables (CNE, 2021; CNE, 2010) Las emisiones de GEI en el transporte será de un 63 % en 2030 solo un 2 % inferior a la de 2010 (CNE, 2010)

## Discusión

Por los avances tecnológicos que ya han logrado varios países como Estados Unidos, España, México, Japón, Australia, México, Argentina, Sudáfrica, etc., y por la necesidad que posee Republica Dominicana de avanzar de forma acelerada en la solución de los ODS para cumplir con su plan estratégico del 2030, se sugiere la incentivación del estado en la introducción los procesos relacionados con el cultivo y procesamiento de las microalgas para diversos fines como se expuso en la Tabla 3. Los organismos gubernamentales como el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología- MESCyT y Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales- MMA y RN pueden utilizar la implementación del Modelo de Quintuple Hélice (relación Gobierno-Universidad-Empresa-Sociedad y Medioambiente) (Terrones Rodríguez, AL; 2023), para su adecuada implementación.

Las universidades jugarían un rol decisivo en las transferencias de las tecnologías desarrolladas en los países líderes en esta temática y en su adaptación a las condiciones del país, acompañando a las empresas emprendedoras en la adopción de las mismas. En los países que más han avanzado estos temas, se crean bancos de cepas donde las mantienen de forma pura (es decir, evitando la contaminación con otros microorganismos). Dentro de los bancos de cepas más importantes podemos mencionar los siguientes: CCAP-UK, Banco Español de Algas-BEA-España, CIBNOR-México. Además, debido a que las cepas se manipulan en medio líquido, lo cual constituye una limitante para su intercambio entre países por la posibilidad de perder su viabilidad en el tiempo de traslado y trámites aduanales, se sugiere la necesidad de crear un banco de cepas en una o varias universidades del país. Esta acción facilitaría el acceso a las investigaciones en todas las universidades, así como de los empresarios emprendedores que inviertan en estos procesos y para los países cercanos de la región caribeña.

## Conclusiones

La introducción de las tecnologías con uso de microalgas en la sociedad logra avances importantes en el cumplimiento de 11 de los 17 ODS y en la solución de los 3 retos más importantes de la humanidad y RD: alimentación de calidad, energía renovable y contaminación ambiental.

Los países que más han avanzado en el cultivo de microalgas optimizando sus recursos sostenibles son: Estados Unidos, Comunidad Europea (líderes: España, Portugal, Alemania), Reino Unido, Japón, China, Australia, India, Israel, Sudáfrica, Argentina, Chile, Brasil, México.

República Dominicana posee condiciones ventajosas para la introducción de negocios sobre la base del cultivo de microalgas tales como: elevado desarrollo profesional, infraestructura académica extensa, fuentes de sustratos de bajo costo (agua de mar, agua de salinas, residuales de agroindustria alimentaria) y un número elevado de horas de luz solar.

En RD existen proyectos de I + D + i que se han desarrollado y están actualmente en ejecución, que proporcionan evidencias sobre la pertinencia de la introducción de estos procesos. República Dominicana podría resolver problemas de alimentación de calidad (aumentar fuentes de proteínas y reducir la importación de alimentos en un 50 %), aumentar las fuentes de energía renovable (cumplir meta de 25 % en 2030) y tratar una parte importante del 79% residuales líquidos que contaminan el medioambiente.

### **Recomendaciones**

Implementar un banco de cepas en el sector académico del país para disponer de las que se han aislado y caracterizado en los principales bancos del mundo (CCAP del UK, BEA de España y CIBNOR en México), garantizando la disponibilidad de cepas para los proyectos de I + D + i y para los empresarios que incursionen en estas producciones.

Instituciones gubernamentales pueden incentivar en el país las investigaciones y transferencias de tecnologías relacionadas con procesos de microalgas utilizando modelo de quintuple hélice donde las universidades pueden convertirse en incubadoras para nuevas empresas emprendedoras.

### **Referencias**

- Abdel-Raouf, N., A.A Al-Homaidan & IBM Ibraheem., 2012. Microalgae and wastewater treatment. Saudi Journal of Biological Sciences 19: 257-275. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.04.005>
- Alfonso, 2022. Alfonso Lorenzo M. C., Ramil Mesa, M., Valdés Disla, A. Proyecto aprobado por FONDOCyT-MESCyT 2022-2024. Desarrollo del potencial del cultivo de microalgas en República Dominicana para obtener biomasa de un elevado aporte nutricional para la alimentación humana y animal.
- AlgaEnergy, 2023. Productos de AlgaEnergy para el negocio de la agricultura y para fijar CO<sub>2</sub>. España. [https://www.wipo.int/ip-outreach/es/ipday/2020/case-studies/alga\\_energy.html](https://www.wipo.int/ip-outreach/es/ipday/2020/case-studies/alga_energy.html)
- ALGAE, 2020. Global biofuels, drop-In fuels, Biochems and Commercial Market Forecasts (2011 update). <https://www.slideshare.net/EmergingMarketsOnline/algae2020-studyand-commercialization-outlook-toc-prospectus>
- Allied Market Research, 2021. El mercado global de microalgas alcanzará los \$ 1.48 mil millones para 2028. <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/10/21/2318536/0/en/Global-Microalgae-Market-to-Reach-1-48-Billion-by-2028-Allied-Market-Research.html>
- AST-Ingeniería, 2014. "Guía: Oportunidades de negocios alrededor de las microalgas". Parque Científico y tecnológico de Gijón, España. 90 pag. [www.ast-ingenieria.com](http://www.ast-ingenieria.com)

- Bichos del Campo, 2023. Argentina ya tiene en funcionamiento la primera planta de tratamiento de aguas con microalgas, capaz de filtrar hasta 12 mil litros diarios. <https://bichosdecampo.com/argentina-ya-tiene-en-funcionamiento-la-primera-planta-de-tratamiento-de-aguas-con-microalgas-capaz-de-filtrar-hasta-12-mil-litros-diarios/#:~:text=Ubicada%20en%20la%20Planta%20Depuradora%20Sudoeste%20de%20AySA%2C,m%C3%A1xima%20diaria%20de%20biomasa%20microalgal%20de%20760%20gramos>
- Blog del agua, 2018. Cultivos de microalgas para tratar las aguas residuales del procesado. Universidad de Córdoba- proyecto LIFE ALGAECAN. <https://blogdelagua.com/actualidad/cultivos-de-microalgas-para-tratar-las-aguas-residuales-del-procesado/>
- Boletín agro-alimentario-FAO, 2015. Sector microalgas. 1er informe territorial de unidad de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva
- Castillo, P.; Castillo, JM., 2020. Microalgas y sus aplicaciones biotecnológicas. DOI: 10.13140/RG.2.2.15543.14247. <https://www.researchgate.net/publication/343555207>
- Chen, J., Y. Wang, J. R. Benemann, X. Zhang, H. Hu y S. Qin, 2015. "Microalgal industry in China: challenges and prospects", Journal of Applied Phycology, 28: 715-725. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-015-0720-4>
- CNE, 2021. Estadísticas energéticas-CNE- Comisión Nacional de Energía. Reporte de carta de compromiso con el ciudadano 2021-2023. <https://www.printfriendly.com/p/g/F6cRfL>
- CNE, 2010. Perspectivas de demanda energética en RD del 2010-2030. <https://www.cne.gob.do/archivos/documentos/76/Planificaci%C3%B3nyDesarrollo/202/ProspectivaEnerg%C3%A9tica/2290/ProspectivaDemandadeEnerg%C3%ADaRD2010-2030.pdf>
- Del Rosario, Pedro J., 2019. Importación de alimentos es del 39.4 % del total consumido. Periódico Digital Hoy, marzo 2019. <https://hoy.com.do/importacion-de-alimentos-es-el-39-4-del-total-consumido/>
- Diario Libre, 2021. República Dominicana registra alta tasa de obesidad y sobrepeso, según estudio de Salud Pública. <https://www.diariolibre.com/actualidad/salud/republica-dominicana-registra-alta-tasa-de-obesidad-y-sobrepeso-segun-estudio-de-salud-publica-FO27834144>
- Diaz CJ, Douglas KJ, Kang K, Kolarik AL, Malinovski R, Torres-Tiji Y, Molino JV, Badary A and Mayfield SP (2023) Developing algae as a sustainable food source. Front. Nutr. 9:1029841. doi: 10.3389/fnut.2022.1029841
- Espinosa Escalante, F., 2017. "Microalgas en la alimentación: ¿Suplementos novedosos o reinventados?". Revista Ciencia. Abril-junio 2017. Vol. 68, No 2. <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/ediciones-anteriores/articulos-fuera-de-los-volumenes-publicados-online/313-microalgas-en-la-alimentacion-suplementos-novedosos-o-reinventados>
- FAO, 2020. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Informe FAO-OMS-UNICEF 2020. <https://www.fao.org/3/ca9699es/CA9699ES.pdf>
- FAO, 2021. EN República Dominicana: Marco de programación de País (MPP) 2023-2027. <https://www.fao.org/republica-dominicana/es/>
- FAO, 2023. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Informe FAO-OMS-UNICEF 2023. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3017en>. <https://doi.org/10.4060/cc3017en>

- Global Microalgae Market, 2021. Mercado global de microalgas por tipo (Spirulina, Arthrospira, Tetraselmis, Chlorella, Dunaliella y otros), por aplicación (alimentos, piensos y productos farmacéuticos), por región y empresas clave: perspectiva del segmento de la industria, evaluación del mercado, escenario de competencia, tendencias y pronóstico, 2016–2031. <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/10/21/2318536/0/en/Global-Microalgae-Market-to-Reach-1-48-Billion-by-2028-Allied-Market-Research.html>
- Grahl, S., et al., 2020. Alternative protein sources in Western diets: Food product development and consumer acceptance of spirulina-filled pasta. *Food Quality and Preference*, 2020. 84. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103933>
- GREENPEACE, 2014. “Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular”. <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/renovables-2050.pdf>
- Informe RD, 2022. Perfil de Sistemas alimentarios: la República Dominicana. <https://www.fao.org/3/cc0062es/cc0062es.pdf>. <https://doi.org/10.4060/cc0062es>
- IAGUA, 2023. “Contaminación de las aguas en República Dominicana”. Spain Smart Water Summit 2023. <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/contaminacion-aguas-republica-dominicana>
- MEPyD Republica Dominicana, 2018. Estrategia Nacional de Desarrollo hasta 2030- END. <https://mepyd.gob.do/estrategia-nacional-de-desarrollo-2030/>
- NewsLetter El caribe, 2023. “El 79% de aguas residuales de RD termina en los océanos”. 10 septiembre 2023. <https://www.elcaribe.com.do/panorama/pais/el-79-de-aguas-residuales-de-rd-termina-en-los-oceanos/>
- ONU, 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Programa de Desarrollo de Naciones Unidas. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- ONE, 2022. Oficina Nacional de Estadísticas- Republica Dominicana, 2022. Aguas residuales producidas, recolectadas y tratadas en Santo Domingo. <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fone.gob.do%2Fmedia%2Fjb1pwdzu%2Faguas-residuales-producidas-recolectadas-y-tratadas-en-santo-domingo-por-a%25C3%25B1o-2002-2022.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>
- ONE, 2023. Oficina Nacional de Estadística. Portal Interactivo de Pobreza de la República Dominicana (PIP). [www.pip.one.gob.do](http://www.pip.one.gob.do)
- Periódico El Dinero, 2018. RD solo utiliza 16.7% de energía renovable en su sistema eléctrico. <https://eldinero.com.do/65163/republica-dominicana-solo-utiliza-16-7-de-energia-renovable/#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Econom%C3%ADa%20dominicano%20inform%C3%B3%20que%20el,de%20los%20derivados%20del%20petr%C3%B3leo%20alcanz%C3%B3%20un%2070%25>
- Pilco, CJ; et al., 2021. Ciencias Ambientales- UTEQ (2021) 14(2) p 47-55. Microalgas en el tratamiento de aguas residuales generadas en industrias de Curtiembres. <https://doi.org/10.18779/cyt.v14i2.502>
- Portal de acuicultura, 2023. “Microalgas un superalimento para alimentar al mundo en 2050”. Noticias MisPeces- Estados Unidos, enero 2021. <https://www.mispeces.com/noticias/Microalgas-un-superalimento-para-alimentar-al-mundo-en2050/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20los%20distintos%20estudios%2C%20las%20microalgas>

- Reef Resilience Network, 2021. República Dominicana - Contaminación de aguas residuales y Humedales artificiales construidos como solución. 21 de mayo de 2021. <https://reefresilience.org/es/case-studies/dominican-republic-wastewater-pollution/#E1%20Desaf%C3%ADO>
- Terrones Rodríguez, AL; 2023. Modelos de Innovación Triple Hélice, Cuádruple Hélice y Quintuple Hélice. Revista Investigación y docencia. <https://www.investigacion360.com/search/label/antonio%20luis%20terrones?&max-results=15>
- Universidad de Almería, España, 2015. Maestría de Biotecnología de microalgas. <https://www.ual.es/estudios/innovaciondocente/biotecnologia-de-microalga-3-edicion>
- Universidad Huelva, España, 2017. “El potencial de las microalgas en la alimentación”. Grupo biotecnología de algas, INNOVAGRO, noviembre 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=w0sh3LXzb1Q>
- Vargas A., 2022. Vargas Alfaniris. Proyecto aprobado FONDOCyT-MESCyT 2022-2024. Caracterización de estructura (s) química(s) de metabolitos y perfil transcripcional de genes y/o clúster de genes biosintéticos, involucrados en la síntesis de moléculas con actividad antitumoral, antiincrustante y antimicrobiana en las cianobacterias *Hapalosiphon sp.* Y *scilatoria sp*

## Autores



Ing. Marlen de la Caridad Alfonso Lorenzo MSc. (OrcID 0000-0001-5900-1786) es investigadora de UNAPEC. Master en simulación y análisis de procesos. Investigador titular de la CNI- Carrera Nacional de Investigadores de Republica Dominicana. Con varios proyectos de I + D + i aprobados y ejecutados en temas de energía renovable, biocombustibles, medio ambiente, industria azucarera y sus derivados, gestión de calidad e inocuidad. Contacto: [malfonso@adm.unapec.edu.cdo](mailto:malfonso@adm.unapec.edu.cdo)



Ing. Marlen Ramil Mesa. (OrcID 0000-0003-0860-6368) es investigadora de la Universidad APEC, República Dominicana. Master en Análisis y Control de Procesos. Pertenece a la Carrera Nacional de Investigadores de República Dominicana. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales vinculados a la agroindustria sostenible, energía renovable, industria azucarera y sus derivados, medio ambiente. Se ha especializado en el desarrollo de tecnologías, diseño de planta, purificación y secado de productos y estudios de factibilidad económica. [mramil@adm.unapec.edu.do](mailto:mramil@adm.unapec.edu.do)



Dr. Alexander Valdez Disla MSc. (OrcID 0000-002-4075-155X) es profesor adjunto e investigador de UASD, República Dominicana. Maestría en alimentación y nutrición. Pertenece a la Carrera Nacional de Investigadores de República Dominicana. Ha desarrollado proyectos nacionales e internacionales de I + D +i en caracterización de macro y micronutrientes, así como principios activos de plantas endémicas con fines medicinales, y en temas medioambientales. Contacto: [avaldez68@uasd.edu.do](mailto:avaldez68@uasd.edu.do)



Dr. Alejandro J. Abril González. (OrcID 0000-0002-4274-736X) Profesor/Investigador Titular de la Universidad Nacional Evangélica. Santo Domingo, República Dominicana. Docente de grado y postgrado de química y metodologías. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales. Especialista en Aprovechamiento de biomasa vegetal para la obtención de nuevos productos y la generación de energía dirigiendo investigaciones en este campo. [aabril@prof.unev.edu.do](mailto:aabril@prof.unev.edu.do)



Dr. Alvin Rodríguez Cuevas. (OrcID 0000-0001-5670-7847). Director de Investigación y Docente-Investigador de la Universidad APEC República Dominicana. Pertenece a la Carrera Nacional de Investigadores de República Dominicana. Docente de la Carrera de Industrial. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales vinculados a energía renovable. Coordinador de la Red Universitaria de Sargazo y Presidente de la Red Ambiental de Universidades Dominicanas. [arodriguez@adm.unapec.edu.do](mailto:arodriguez@adm.unapec.edu.do)

# La Caña Energética Como Fuente de Generación de Energía Renovable para Calderas de Biomasa en la República Dominicana

*Marlen Ramil, Universidad APEC, República Dominicana, mramil@adm.unapec.edu.do*

*Alejandro J. Abril, Universidad UNEV, República Dominicana, aabril@prof.unev.edu.do*

*Marlen C. Alfonso, Universidad APEC, República Dominicana, malfonso@adm.unapec.edu.do*

*Diana R. Abril, Universidad Católica del Maule, Chile, dabril@ucm.cl*

*Ricardo Campo Zabala, Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba. (ATAC), Cuba, campozabala@gmail.com*

*Autor de correspondencia: [mramil@adm.unapec.edu.do](mailto:mramil@adm.unapec.edu.do)*

## Resumen

Las variedades de caña energética se obtienen por hibridación de variedades azucareras comerciales con especies silvestres del género *Saccharum*, cuyo contenido de fibra es igual o mayor a 19%. En el presente trabajo, se muestran los resultados de la siembra y caracterización de cuatro variedades de caña energética, dos de la Universidad de la Florida/Canal Point y dos del INICA de Cuba. Se realizó la caracterización química y morfológica de las variedades y determinación del rendimiento por hectárea. También se realizó su conversión a pellets y su caracterización química y mecánica y poder calórico. Las variedades, en condiciones de secado, mostraron a los 12 meses rendimientos en biomasa seca en el orden de 80-100 t/ha.año, más de 2 veces los de las mejores variedades cañeras y cuatro a cinco veces los reportados para especies forestales. El costo de producción de la caña energética es menor que las especies forestales, el transporte es más simple y emplea la misma tecnología de cosecha de la industria azucarera. Otra de las ventajas de la caña energética, es su capacidad para crecer en terrenos no aptos para la agricultura, por lo que no compite con la producción de alimentos.

**Palabras clave:** Biocombustibles, biomasa vegetal, bosques energéticos, calderas de biomasa, caña de azúcar.

## Introducción

La caña de azúcar constituye una de las plantas de mayor capacidad de conversión de la energía solar en biomasa, dado por sus características de ser una planta del llamado ciclo C4 (Obregón Luna, 1999). Las variedades de caña energética son aquellas F1 no transgénicas obtenidas por hibridación de variedades híbridas azucareras comerciales con especies silvestres, todas del género *Saccharum*; cuyo contenido de fibra base seca es igual o mayor a 19%. Una limitante para la introducción de estas variedades ha sido la tradición de los agricultores de ver la caña solamente como productora de azúcar.

La República Dominicana tiene una gran dependencia de los combustibles fósiles para la generación eléctrica. De acuerdo con la Ley número 57-07 de la Comisión Nacional de Energía (CNE, 2020), sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y su reglamento, “instituye un fondo proveniente del diferencial impositivo a los combustibles fósiles, que se mantendrá en el 5 % de dicho diferencial a partir del año 2005 para programas de incentivo al desarrollo de fuentes de energía renovables y al ahorro de energía”. El país cuenta con abundantes fuentes primarias de energía renovable, entre las que figuran las eminentemente agropecuarias, las cuales pueden contribuir a reducir la dependencia de combustibles fósiles importados, si se desarrolla su explotación, ya que tienen un alto valor estratégico para el abastecimiento del país y/o su exportación.

De acuerdo con la CNE, (2020), “las principales fuentes de biomasa para la generación de energía en el país son la *Acacia Mangium*, *Eucalipto* y *Leucaena* y otros residuos de la agricultura como el bagazo de la caña de azúcar, raleos forestales, aserrín y otros residuos, constituyendo la *Acacia Mangium* como la de mayor consumo en la actualidad”.

A pesar de haber sido divulgado su empleo y ventajas desde hace varios años (Irvine & Benda, 1979; Alexander, 1985), aún no se ha logrado una amplia explotación en el mundo de la caña energética como combustible de calderas de biomasa, empleándose en algunos casos en sustitución de leña en la arrancada de los centrales azucareros. También se está utilizando en la producción de etanol celulósico, como bosques sumideros de CO<sub>2</sub> y como tutores en plantaciones de tomate y otros cultivos protegidos (Abril, 2022). Dentro de las ventajas de la caña energética, es que su siembra, no compite con los cultivos para la producción de alimentos y con las áreas boscosas, ya que puede crecer en terrenos no aptos para la agricultura. Además, estas variedades no son invasivas, crecen en seco y su cosecha emplea la misma tecnología utilizada para la industria azucarera, que constituye una cultura establecida en el país.

En el presente trabajo, se muestran los resultados obtenidos de la siembra y caracterización de cuatro variedades de caña energética en una finca experimental, dos variedades de la Universidad de la Florida/Canal Point y dos variedades del Instituto Cubano de Investigaciones de la caña de azúcar (INICA). Se realizó la caracterización química y morfológica de las variedades, determinación del rendimiento por hectárea a los 12 meses. También se realizó su conversión a pellets a escala piloto y caracterización de los pellets obtenidos teniendo en cuenta sus propiedades mecánicas, composición química, contenidos de cloro y azufre y poder calórico. Se realizó una comparación con otras especies de biomasa forestal como *Acacia Mangium*, *Eucalipto* y *Leucaena*.

## Revisión de literatura

La biomasa vegetal, tiene como antecedentes el empleo de la leña y el carbón vegetal como combustible para la cocción. A partir de 1890, en los Ingenios Azucareros, se inicia la quema del bagazo en calderas para generación eléctrica durante la zafra. Actualmente, la capacidad instalada es de 16 MW en los ingenios y 4.2 MW en otras instalaciones. También existen varias instalaciones que han sustituido calderas convencionales por calderas de biomasa como dos empresas textiles de Zona Franca, Gildan Dominicana y Dos Ríos Enterprises (Gómez, 2016).

En un estudio realizado por la Comisión Nacional de Energía (CNE,2018), se estableció la línea base del mercado de biomasa en la República Dominicana. Se determinó que el consumo diario de biomasa en el 2018 fue de 2,219 toneladas métricas. De los tipos de biomasa estudiados, la *Acacia mangium* fue la especie dominante entre productores e intermediarios. El costo total promedio de la acacia triturada es de \$43 dólares la tonelada métrica, con un precio de venta de \$48 dólares por tonelada métrica. Además, se realizó la caracterización química de nueve muestras de biomasa dominicana forestal, herbácea y residual. El contenido energético (PCS) en base seca varió entre 14.8 y 18.2 MJ/kg, siendo la cascarilla de arroz la de menor poder calorífico y la *Acacia mangium* de Monte Plata la de mayor poder calorífico.

En lo referente al sistema de información geográfica de zonas y potencial de producción de biomasa para la generación industrial de calor y energía eléctrica, se determinó el potencial de biomasa del país para la producción de especies forrajeras y árboles de rápido crecimiento mediante un análisis de georreferenciación de alcance nacional y de capacidad de suelos. Se estableció que existe un potencial de 476,071 hectáreas para la producción de gramíneas y de

449,248 hectáreas adecuadas para el fomento de especies forestales de alto valor para la producción de energía (CNE, 2018).

República Dominicana cuenta con empresas que suministran una fuente alternativa confiable de energía limpia, este es el caso de Dominican Energy Crops, una empresa propietaria de una finca energética que gestiona 5,000 hectáreas de plantaciones de Acacia para la producción de biomasa y, adicionalmente, concentra sus esfuerzos en desarrollar y gestionar fincas energéticas de terceros, con el propósito de suministrar biomasa de calidad de forma constante, confiable y sostenible (El Dinero, 2018). Dominican Energy Crops tiene su centro de producción principal en los Llanos, San Pedro de Macorís.

Ochs, en su publicación titulada “Aprovechamiento de los Recursos de Energía Sostenible de la República Dominicana” (2015) “expresa que el país produce alrededor de 1.5 millones de toneladas de bagazo de caña de azúcar al año y solo el 30% se utiliza para generar electricidad, aunque los principales ingenios azucareros utilizan bagazo para la cogeneración”.

El desarrollo de variedades de caña energética en la República Dominicana, se vincula de forma específica con la Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 en su Tercer Eje Estratégico que postula “Una economía territorial y sectorialmente integrada, innovadora, diversificada, plural, orientada a la calidad y ambientalmente sostenible, que crea y desconcentra la riqueza, genera crecimiento alto y sostenido con equidad y empleo digno, y que aprovecha y potencia las oportunidades del mercado local y se inserta de forma competitiva en la economía global.” Específicamente en los objetivos 2. Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible y 3. Competitividad e innovación en un ambiente favorable a la cooperación y la responsabilidad social.

También el desarrollo de estas variedades se vincula con los Objetivos de Desarrollo sostenible para el 2030, en los objetivos 7, “Energía asequible y no contaminante” y 13, “Acción por el clima”.

En los Estados Unidos, tres compañías están operando plantas de bioetanol, a partir de residuos de cosechas y caña energética (Hirasawa & Kajita, 2014). Un estudio realizado en la Universidad Estatal de Luisiana, determinó un costo entre 70 y 110 dólares la tonelada seca de caña energética para su uso como materia prima para la obtención de etanol celulósico (Salassi & Falconer, 2015).

Se reporta en Biofuel Digest (2011) que, en Texas la firma BP ha comenzado la siembra de 120 ha de caña energética para la producción de etanol de segunda generación, que se extenderán a 20,000 ha. Otras plantas de etanol celulósico en la Florida también están empleando caña energética como materia prima. La Universidad de la Florida en cooperación con centros de Luisiana y la Estación del Ministerio de Agricultura de Estados Unidos (Canal Point), están desarrollando variedades de caña energética de alto rendimiento y resistentes a enfermedades y a bajas temperaturas.

Otros países que trabajan en aplicaciones de la caña energética son Brasil, Cuba y el centro francés CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo) que tiene estaciones en varias islas del Caribe.

La caña de azúcar constituye una de las plantas de mayor capacidad de conversión de la energía solar en biomasa, dado por sus características de ser una planta del llamado ciclo C4 (Triana & Leonard, 1990). Las variedades de caña energética son aquellas F1 no transgénicas obtenidas por hibridación de variedades híbridas azucareras comerciales con especies silvestres, todas del género *Saccharum*, cuyo contenido de fibra base seca es igual o mayor a 19% (Keenlside, 1986) También se han denominado “Variedades cañeras de muy alto contenido de

fibra” (Jorge & Vera, 2005). Tew y Cobil (2008) clasificaron a la caña energética en dos categorías: Tipo I y Tipo II. El Tipo I es más cercano a la caña azucarera tradicional, pero con un menor contenido de sacarosa y mayor fibra. El Tipo II, solamente tiene muy poco contenido de azúcar y muy alto de fibra y es apto solamente para la generación de biomasa. (Santchurn & Ramdoyal, 2014).

El programa de desarrollo de variedades de Estados Unidos, mantiene el interés en la energía de biomasa. Como resultado, el programa de Luisiana liberó tres cultivares de forma exitosa (Tew & Cobil, 2007)). En la Florida, se han desarrollado varias variedades de caña energética (Mislevy & Martin, 1995) encontraron que la primera generación de híbridos (F1) es la más apropiada como caña energética. Korndorfer, (2011) encontró que la caña energética era más apropiada que la yerba gigante (*Arundo donax* L.) como fuente de biomasa en los suelos arenosos del sur de la Florida. Adicionalmente, (Álvarez y Helsel, 2011) concluyeron que la caña energética tenía un gran potencial como fuente de biomasa en la Florida. Mark (2010), presentó un trabajo conjunto con especialistas de 8 estados del sureste de Estados Unidos con las ventajas del empleo de la caña energética en latitudes hasta 33°N (Viator & White, 2010). En el trabajo se identificaron más de 1,500,000 hectáreas con potencialidad para el desarrollo de la caña energética.

En Barbados, se han sembrado cultivares de caña energética con más de 25% de fibra para la generación de electricidad (Rao & Davis, 2007). En las Islas Mauricio, desarrollaron un programa semejante (Ramdoyal & Badaloo, 2002).

En Texas, el programa de biomasa de la Universidad A&M ha intentado obtener híbridos entre *Miscanthus* y caña de azúcar el “Miscane” (Jessup, 2009); con la característica de ser resistente a las congelaciones, para lograr su cultivo en latitudes altas (Viator & White, 2010). Otros países que reportan el desarrollo de variedades de caña energética son Japón, (Sugimoto & Terajima, 2012), y Tailandia (Rao & Weerathaworn, 2009). En Brasil, el pionero en el desarrollo de caña energética fue Canavialis, una compañía privada obteniendo rendimientos 138% superiores a la caña tradicional (Matsuoka & Bressiani, 2012).

En España, la empresa Biothek Ecology Fuel ha reportado el desarrollo de las variedades de caña energética y *Arundo K12* para su empleo como combustible renovable (Traxco, 2015). También se han estudiado las posibilidades de la caña energética como fuente fibrosa en la industria de celulosa y papel (Triana & Abril, 2008).

Estudios realizados por el Instituto Cubano de Investigaciones de la caña de Azúcar (INICA) (Ponce, 1993), muestran los resultados de la selección y evaluación de individuos del banco de germoplasma de la caña de azúcar, en relación con los índices agrícolas que determinan la producción de biomasa. Se analizó el contenido de fibra, como elemento fundamental que caracteriza una variedad para uso energético. Los individuos seleccionados, incluyeron F1, BC1 de *Saccharum Officinarum* por *Saccharum Spontaneum* y variedades de *Saccharum Robustum*, *Saccharum Barberi* y *Saccharum Sinense*. Los más prometedores pasaron a una etapa de estudios intensivos para observar su comportamiento agrícola en diferentes suelos y zonas climáticas del país y evaluar su reacción ante la roya y el carbón.

A las variedades seleccionadas se les efectuó un análisis de contenido de fibra, materia seca y humedad a varias edades de cosecha y diferentes tiempos después de cortadas. A las de mejor comportamiento integral (Agrícola, fitopatología y energético) se les determinó el calor de combustión de su materia seca (Milanés, 1994), además de la producción de tallos y biomasa por el método de estimación.

Los individuos de mejor comportamiento fueron los F1. El material seleccionado presentó alta resistencia a las enfermedades como roya y carbón, tanto en condiciones naturales como en

prueba bajo infección artificial. La mayor producción de biomasa de tallos correspondió a las variedades F1 aportando entre 100 y 180 toneladas por hectárea por año, en dependencia del tipo de suelo y las condiciones de lluvia imperantes.

En relación con la época de cosecha, son más versátiles las variedades de caña energética que las productoras de azúcar. Se pueden cosechar con 10 o 12 meses de edad. El aumento de la edad y los efectos de la floración ayudan a la desecación de los tallos, lo que favorece el aprovechamiento energético (Obregón, 1999).

La utilización de la caña como combustible, se debe realizar con humedad menor de 25 %, la cual se alcanza de 30 a 45 días después de cortadas las cañas. Después de 2 meses de cosechadas adquieren la humedad de equilibrio entre 12 y 15 %. El valor como combustible de la caña energética es equivalente a 15 t de petróleo/ha por año, para un rendimiento de 100 t/ha. Se reporta en un estudio del balance energético de variedades de 12 meses y rendimientos de 100 t/ha/año (Jorge & Vera, 2005), que cada hectárea sembrada de estas variedades representa 15 t de petróleo equivalente. Sobre las características del terreno, el mismo autor destaca que estas variedades crecen en terrenos muy pobres que no son aptos para otros cultivos, por lo que otra ventaja de este tipo de caña es que no compite con las áreas para la producción de alimentos.

Otra de las ventajas de la caña energética, es el alto número de cañas que produce por plantón, no solo en caña planta, sino en los retoños (Matsuoka & Stolf, 2012), lo cual influye en los altos rendimientos obtenidos al generar de tres a cinco veces más tallos que las variedades tradicionales (Matsuoka, 2013).

Se reporta que la longitud de las fibras son el doble de las variedades tradicionales (2 mm) y las propiedades de las muestras de papel obtenidas son semejantes a las producidas con maderas duras (Triana & Abril, 2008).

Una de las dificultades para la introducción de la caña energética, ha sido la falta de un valor de referencia de estas variedades, no en relación al contenido de azúcar, que es el método tradicional, sino en referencia a los combustibles fósiles que sustituye. Un trabajo de Abril y colaboradores (2019) hace una propuesta de valorar las variedades de caña energética en referencia al petróleo o carbón sustituido, lo cual puede representar un estímulo para los productores de estas variedades.

En general, un cultivo energético debe reunir las siguientes características para ser viable.

- Ser fácil de procesar para convertirlo en una forma factible de alimentar una caldera.
- Alta densidad de energía.
- Alto rendimiento en materia seca/área/año
- Disponible todo el año.
- Favorable costo de producción.
- Renovable.
- No competir con la producción de alimentos.

## **Materiales y Métodos**

### **Siembra de variedades de caña energética**

Se sembraron 4 variedades de caña energética, dos de la Universidad de La Florida, Estados Unidos de América, UFCP 821655 y UFCP 781013 y dos variedades del Instituto Cubano de Investigaciones de la caña de azúcar, (INICA), Cuba, C90-176 y C90-178. Las variedades se adquirieron en forma de esquejes, con certificación de libres de plagas y enfermedades, mediante

los permisos correspondientes de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de la Agricultura de la República Dominicana. Las siembras se realizaron en el mes de septiembre. En la Tabla 1, se muestran los parámetros establecidos para la siembra de las cuatro variedades.

**Tabla 1.** Parámetros establecidos para la siembra de los esquejes de las cuatro variedades de caña energética.

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Forma de siembra	manual
Distancia entre surcos	0.80 m
Altura de surcos	0.20 m
Profundidad de siembra de esquejes	0.15 m
Distancia entre esquejes	0.20 m
Número de yemas en los esquejes	2
Fertilizante empleado	NPK 25-05-18
Fertilizante añadido	20 g/esqueje
Riego en la siembra	20 litros/m <sup>2</sup>
Riego posterior	Sin riego

Se sembraron aproximadamente 0.1 ha de cada variedad en una finca experimental localizada en el municipio de Guerra, dedicada a la siembra de variedades de caña y yerba elefante. Las características del suelo están clasificadas como tipo III y corresponden a vertisuelos negros sin regadío.

#### **Muestreo de caña energética para análisis físico-químicos**

Se seleccionó el método DIECA, (Badilla, 2002) donde se tomaron 5 metros lineales en dos surcos. En ambos se seleccionaron 6 cañas al azar por punto de muestreo, para hacer un total de 20 cañas por muestra. Se cortaron de forma integral las cañas, incluyendo cogollo, tallos y hojas. Se transportaron hacia el laboratorio para su procesamiento antes de las 4 horas de cortada.

#### **Caracterización morfológica de las variedades de caña energética**

Las determinaciones del largo de fibras se realizaron mediante un microscopio MOTIC SMZ-161 Series stereo Zoom Microscope acoplado a un software de análisis de imágenes usando el método modificado TAPPI T 9 wd-75 (Holocellulose in wood).

#### **Caracterización físico-química de las muestras de caña energética**

##### **Determinación de cenizas.**

Se realizó por combustión en una mufla a 550°C, de acuerdo al método por pesada ASTM D1102-56.

##### **Determinación de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosas y lignina).**

Se realizó la determinación de celulosa, hemicelulosa y lignina, de acuerdo a la norma NREL TP-510-42618, empleando espectroscopia UV-visible y HPLC.

##### **Determinación del rendimiento de las variedades de caña energética al año de sembradas.**

Se realizó el procedimiento siguiente para cada variedad:

- Se marca un área de 1m<sup>2</sup> a partir del centro de un plantón y se repite en otras 2 áreas.
- Se cuenta el número de cañas en el área seleccionada y se promedian.
- Se realiza el corte de 20 cañas de la variedad de forma aleatoria en todo el campo.
- Se cortan las cañas en porciones adecuadas de aproximadamente 40 cm y se pesan.

- Calcular el rendimiento en t/ha, multiplicando el peso de una caña por el número de caña por metro cuadrado por 10000 m<sup>2</sup>/ha.

#### **Determinación de la humedad de la caña.**

Se realizó la determinación de humedad en caña por secado en estufa, por el método ICUMSA GS7-5 (1994).

### **Confección de pellets de caña energética para su evaluación como combustible**

#### **Recepción**

Se cortaron en el campo experimental, de forma manual aproximadamente 250 kg de caña de cada una de las 4 variedades con edades de 12 meses, de forma integral (tallos, paja y cogollo), se cortaron en trozos de aproximadamente 40 cm.

#### **Secado de la caña**

Los trozos de caña se secaron en secador solar con cubierta de policarbonato, durante 6 horas a temperatura de 60°C y humedad externa de 50%, alcanzando una humedad entre los 20% y 25%.

#### **Molida**

La molida de la caña seca se realizó con un molino de martillos (Buskirk, USA, Modelo HM1000) equipado con un motor de 20HP y malla de salida con perforaciones de 3 mm.

#### **Peletización**

El Molino de martillos está conectado con la peletizadora mediante un transportador de manera de lograr un proceso continuo de molida-peletización. Los pellets obtenidos se dejaron reposar hasta alcanzar la temperatura ambiente y se envasaron en bolsas de PE selladas de 20 kg. Los pellets se evaluaron de acuerdo a las normas del Pellet Fuels Institute (2018).

#### **Determinación de composición química y poder calorífico de pellets de caña energética**

Las determinaciones se realizaron a través de la Empresa X Solutions de Chile en los laboratorios de la Universidad Católica del Maule, Chile, de acuerdo a las normas Norma ISO 17225-2 (2014) "Biocombustibles sólidos - Especificaciones de combustibles y clases.

Se procesaron 2 kg de cada muestra en forma de pellets.

Las muestras se prepararon de acuerdo a la norma UNE-CEN/TS 14780 EX aplicable a biocombustibles sólidos.

#### **Tratamiento matemático de los resultados experimentales.**

En general, se les determinó el coeficiente de variación a los resultados experimentales, de acuerdo a la expresión  $CV \pm t.s/n^{1/2}$ , donde CV es el coeficiente de variación, t es el estadígrafo de t de student para 95% de confianza y n-1 grados de libertad, n es el número de determinaciones.

## **Resultados**

### **Siembra de variedades de caña energética.**

### **Supervivencia a los 30 días.**

En la Tabla 2, se muestran los resultados de supervivencia de los esquejes a los 30 días de sembrados.

**Tabla 2.** Resultados de la siembra de las cuatro variedades a los 30 días.

Variedad	Esquejes sembrados ( $\pm 20$ )	Supervivencia (%)	Cañas por plantón (promedio)	Altura de tallos promedio (cm)
C90-176	800	82	8	25
C90-178	800	88	7	22
UFCP 821655	800	83	9	23
UFCP 781013	800	81	7	24

Como se destaca en la tabla, los porcentajes de supervivencia de ambas variedades fueron muy altas, debido a la buena calidad de las semillas y la rapidez del envío y sembrado. Se observó que los esquejes tenían gran cantidad de yemas activas, lo que se debe a proceden de cañas de 9 a 10 meses de edad.

### Caracterización química de las variedades de caña energética. (12 meses)

En la Tabla 3. Se muestran los resultados de la caracterización química de las cuatro variedades de caña energética, mediante los métodos NREL.

**Tabla 3.** Caracterización Química de las variedades de caña energética. (12 meses)

No	Determinación	Valor (%)			
1	Variedad	<b>C90-176</b>	<b>C90-178</b>	<b>UFCP 821655</b>	<b>UFCP 781013</b>
2	Celulosa	46 $\pm$ 2	45 $\pm$ 2	47 $\pm$ 2	48 $\pm$ 2
3	Hemicelulosas	29 $\pm$ 3	29 $\pm$ 3	28 $\pm$ 4	28 $\pm$ 3
4	Lignina	23 $\pm$ 3	23 $\pm$ 3	20 $\pm$ 3	20 $\pm$ 3
5	Cenizas	1.7 $\pm$ 0.1	1.8 $\pm$ 0.1	2.0 $\pm$ 0.2	2.0 $\pm$ 0.2

Comparando las composiciones químicas entre las cuatro variedades, ANOVA por programa SPSS 25, se encontró que no existen diferencias significativas entre las mismas, lo cual es de esperar teniendo en cuenta que proceden, en todos los casos, de variedades F1 no transgénicas obtenidas por hibridación de variedades híbridas azucareras comerciales con especies silvestres, todas del género *Saccharum* (Jorge & Vera, 2005). Es de destacar los bajos contenidos de cenizas, lo que favorece su empleo como combustible en calderas.

### Caracterización morfológica de las variedades de caña energética.

Los resultados de la caracterización morfológica de las cuatro variedades de caña energética se muestran en la Tabla 4. Se comparan con variedades azucareras, Pino y Eucaliptus. Es de destacar que el largo de fibra de las variedades energéticas es aproximadamente el doble de las variedades azucareras y mayores que las del Eucalipto, lo cual les aporta una característica muy favorable para su empleo en aplicaciones como fibra vegetal en las industrias de papel, tableros, productos moldeados y usos en la artesanía.

**Tabla 4.** Caracterización morfológica de las variedades de caña energética

Variedad	Largo de fibra (mm) (L)	Diámetro de fibra ( $\mu$ m) (D)	Delgadez (L/D)
Caña energética: C90-176	2.2 $\pm$ 0.2	24 $\pm$ 0.3	92
Caña energética: C90-178	2.1 $\pm$ 0.2	24 $\pm$ 0.3	88

Caña energética: UFCP 1	2.1±0.2	23±0.3	87
Caña energética: UFCP 2	2.0±0.2	23±0.3	87
Ja 60-5 (Caña Azucarera) **	1.1	23	49
Ba. 43-26 (Caña Azucarera) **	1.3	22	57
Pino ( <i>Pinus sylvestris</i> ) **	2.9	28	104
<i>Eucalyptus globulus</i> , (7-year) **	1.0	13	77

\*\* La Industria de los Derivados de la Caña de Azúcar. In Chapter. IV. p. 115. Compendio de los Derivados de la Caña de Azúcar. ICIDCA (2004) ISBN 959-7165-14-7.

### Rendimiento de las variedades de caña energética al año de sembradas.

En la Tabla 5 aparecen los valores de la caracterización y rendimientos por hectárea de las cuatro variedades estudiadas, a los 12 meses de sembradas.

**Tabla 5.** Rendimiento por hectárea de las variedades a los 12 meses.

VARIEDAD	C90-176	C90-178	UFCP 821655	UFCP 781013
No. De cañas promedio por m2	46	45	53	52
Largo de tallos cm	232	228	205	234
Diámetro de los tallos (cm)	4.8	4.6	3.8	3.6
Distancia entre yemas cm	18	17	16	17
Peso de la paja kg (20 cañas)	0.70	0.73	0.95	0.90
Peso del cogollo kg (20 cañas)	1.85	1.75	1.60	1.65
Peso de los tallos kg (20 cañas)	8.69	8.70	7.00	7.05
Peso total kg (20 cañas)	11.24	11.18	9.59	9.60
Rendimiento (t/ha)	259	252	254	250
Rendimiento Tallos (t/ha)	200	196	186	183

Las variedades C90-176 y C90 -178, se diferencian de las UFCP, en que las primeras tienen un diámetro de tallos mayor. Sin embargo, las UFCP, tienen un mayor número de cañas por metro cuadrado, lo cual en cierta forma uniforma los rendimientos obtenidos por hectárea. Los rendimientos en todos los casos están en el orden de las 200 t/ha, valores muy superiores a cualquier cultivo energético.

Estos rendimientos se obtuvieron en un campo experimental, por lo que en condiciones prácticas de un campo normal, los rendimientos pueden ser menores, en el orden de 120-150 t/ha.año.

### Contenido de humedad de las variedades de caña energética.

En la Tabla 6, se muestran los contenidos de humedad de los componentes de las cuatro variedades. Estos valores son de importancia para su empleo como combustible directo en calderas de biomasa. La humedad de los tallos de las variedades C90-176 y C90-178, son inferiores a las de las variedades de la Universidad de la Florida, lo que les confiere una ventaja para su uso como combustible. En todos los casos, a los 30 días de cortadas, todas las variedades secadas al aire adquieren un contenido de humedad entre 15% y 20 %, lo que se corresponde con lo reportado por Jorge (2005).

**Tabla 6.** Contenido de humedad de las variedades. (%)

VARIEDAD	C90-176	C90-178	UFCP 821655	UFCP 781013
Paja	27.5	30.2	28.5	32.2
Cogollo	54.0	55.3	56.0	55.5
Tallos	50.2	51.3	57.2	56.3

## Confección de pellets de las variedades de caña energética para su evaluación como combustible.

### Propiedades mecánicas de los pellets producidos a escala piloto.

**Tabla 7.** Propiedades mecánicas de los pellets.

No	Análisis	C90-176	C90-178	UFCP 821655	UFCP 781013
1	Durabilidad Mecánica (%)	96±4	95±6	93±4	95±4
2	Densidad a Granel (kg/m <sup>3</sup> )	660.5±0.4	663.0±0.5	662.5±0.4	661.5±0.3
3	Finos (%<3.15 mm)	1.6±0.4	1.7±0.3	1.8±0.5	1.8±0.6
4	Diámetro (mm)	6.1±0.2	6.0±0.3	6.2±0.3	6.1±0.2
5	Longitud (mm)	30.0±0.6	32.0±0.7	31.0±0.8	33.0±0.6

Las propiedades mecánicas de los pellets obtenidos a partir de las cuatro variedades de caña energética se muestran en la Tabla 7. Se emplearon las normas del Pellet Fuel Institute (2018) Los resultados muestran que no existen diferencias en las características físicas de los pellets obtenidos, lo cual es de esperar teniendo en cuenta que las composiciones químicas de las diferentes variedades (celulosa, hemicelulosas, lignina y cenizas) no tienen diferencias. Los valores se encuentran dentro de los rangos recomendados para el empleo de pellets como combustible en calderas de biomasa, en especial una durabilidad mecánica mayor de 90%, mayor del valor de 85% recomendado por la norma.

### Determinación de composición química y poder calorífico de pellets de caña energética.

En la Tabla 8. Se muestran los resultados de la determinación de la composición química y el poder calorífico superior e inferior de las cuatro variedades de caña energética.

**Tabla 8.** Composición química y poder calorífico de pellets de caña energética.

No	Análisis	C90-176	C90-178	UFCP 821655	UFCP 781013
1	Humedad (%)	8.3±0.2	8.1±0.3	8.5±0.2	8.5±0.3
2	Cenizas (%)	1.5±0.1	1.6±0.2	1.7±0.2	1.6±0.1
3	PCS (MJ/kg)	18.5±0.3	18.0±0.4	18.1±0.4	18.5±0.5
4	PCI (MJ/kg)	15.6±0.3	15.1±0.4	15.0±0.3	15.4±0.5
5	Carbono (%)	48.3±0.3	47.6±0.5	48.0±0.4	47.9±0.5
6	Hidrógeno (%)	5.5±0.2	5.8±0.3	6.0±0.2	5.7±0.3
7	Nitrógeno (%)	1.1±0.2	0.9±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3
8	Azufre (mg/kg)	0.023±0.005	0.025±0.003	0.028±0.004	0.024±0.005
9	Cloro (mg/kg)	0.016±0.002	0.015±0.003	0.017±0.002	0.016±0.003

Poder calórico superior (PCS)    Poder calórico inferior (PCI)

Es de destacar el bajo contenido de cenizas que presentan las 4 variedades y el alto valor del poder calorífico, lo que favorece su empleo como combustible en calderas. El Poder calorífico es similar al reportado para las especies maderables y residuos forestales (CNE, 2018). Los contenidos de cloro y azufre son muy bajos, lo cual es otra ventaja para su empleo como combustible de calderas de biomasa.

### Comparación de la caña energética con otras fuentes de biomasa vegetal para la generación de energía.

En la Tabla 9, se realiza una comparación entre las principales fuentes de biomasa vegetal empleadas en la República Dominicana para la generación de energía en calderas.

**Tabla 9.** Comparación de la caña energética con principales especies de biomasa forestal

Propiedad/Especie	Caña energética (1)	Acacia Mangium (2)	Eucalipto (3)	Leucaena (4)
Rendimiento (t/ha.año)	80-100	12-19	16-25	15-20
Poder Calórico (MJ/kg) (seca)	18.3	18.1	19.7	17.1
Costo por t (USD)	26	43	48	nd
Especie invasora	no	no	no	si
Tipo de tecnología	Azucarera	Forestal	Forestal	forestal

(1) Abril, 2019    (2) CNE,2018    (3) Brown, 2000    (4) Aldana & Casanova, 2010

En la Tabla se destaca que los valores de poder calórico, son semejantes, con un valor ligeramente superior para el eucalipto. Los rendimientos de la caña energética, son 4 a 5 veces superiores que los de las especies forestales, siendo posiblemente una de las especies vegetales de mayor rendimiento conocidas. El costo de producción de la caña energética es menor que el de las especies forestales, lo cual se debe fundamentalmente a que no requiere del proceso de astillado, el transporte es más simple y además emplea la misma tecnología que se utiliza en la industria azucarera, de la cual existe una gran tradición en el país. Otras de las ventajas de la caña energética, es su capacidad para crecer en terrenos no aptos para la agricultura, por lo que no compite con la producción de alimentos.

### Conclusiones

Se logró la introducción en República Dominicana de cuatro variedades de Caña energética, las cuales tuvieron una adaptación excelente a las condiciones climáticas del país. Las variedades, en condiciones de secano, han mostrado un vigoroso crecimiento y ahijamiento. A los 12 meses las cuatro variedades presentan rendimientos en biomasa alrededor de 200 t/ha.año, lo cual representa para caña seca, en el orden de 80-100 t/ha.año, más de 2 veces los de las mejores variedades cañeras y cuatro a cinco veces los reportados para especies forestales. Se logró, además, establecer un procedimiento a ciclo completo, de corte, secado, molida y paletizado de la caña energética, sin necesidad de molida en un ingenio azucarero. El costo de producción de la caña energética es menor que las especies forestales, el transporte es más simple y además emplea la misma tecnología de recolección que se utiliza en la industria azucarera, de la cual existe una gran tradición en el país. Otras de las ventajas de la caña energética, es su capacidad para crecer en terrenos no aptos para la agricultura, por lo que no compite con la producción de alimentos, representando además una vía para su empleo como bosque sumidero de CO<sub>2</sub>, por su gran capacidad para fijar este gas de efecto invernadero, como una importante contribución al medio ambiente. Una perspectiva de empleo de estas variedades es su conversión en pellets para la exportación, de los cuales existe un creciente mercado a precios muy favorables en Europa y los Estados Unidos de América.

## Referencias

- Abril, A., Ramil, M., Abril, D., & Campo-Zabala, R. (2019). Caña energética como combustible de calderas de biomasa. Propuesta de precio como alternativa al petróleo y al carbón. ICIDCA Sobre los derivados de la caña de azúcar, 53(3),15-19. <https://www.researchgate.net/publication/341494349>
- Abril, A., Ramil, M., Abril, D., & Campo-Zabala, R.(2022). *Siembra y caracterización de cuatro variedades de caña energética en República Dominicana. Resultados preliminares.* Congreso Diversificación 2022. La Habana, Cuba.
- Alexander, A.G. (1985). *The energy cane alternative.* Elsevier Science Publishers. B.V. 509 pp. Amsterdam.
- Alvarez, J. & Helsel, Z.R. (2011). Economic Feasibility of Biofuel Crops in Florida: *Energycane on Mineral Soils*, 2011, (on line) <http://edis.ifas.ufl.edu/SC089>.
- Badilla, F. F. (2002). Un programa exitoso de control biológico de insectos plaga de la caña de azúcar en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, 64, 77-87. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6868>
- Biofuels Digest.(2011). BP mulling 70 million gallon cane ethanol plant in Texas? September 28, 2011, (en línea). <https://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2011/09/28/bp-mulling-70-million-gallon-cane-ethanol-plant-in-texas/>
- Brown, C.(2000). Perspectivas mundiales del suministro futuro de madera procedente de plantaciones forestales. Oficial Forestal (plantaciones) Dirección de Políticas y Planificación Forestales, Roma. <https://www.fao.org/3/x8423s/x8423s.pdf>
- CNE. (2018). Licitación Pública Nacional CCC-CNE-LPN-2014-0003, En la República Dominicana, Estudio de la producción actual y potencial de biomasa para la generación de energía. [https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2018/11/Consolidado2520Estudio2520Biomasa\\_FINAL2520CORREGIDO.pdf](https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2018/11/Consolidado2520Estudio2520Biomasa_FINAL2520CORREGIDO.pdf)
- CNE. (2020). Ley número 57-07 Sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales y su reglamento. (en línea) <http://www.cne.gob.do>
- El Dinero. (2018). Fincas energéticas “siembran energía” en República Dominicana. (en línea) <https://www.eldinero.com.do/61040/fincas-energeticas-siembran-energia-en-republica-dominicana/>
- Gómez, R.F. (2016). Generación de energía a partir de la biomasa, División de Biocombustibles,CNE,abril,2016. <http://www.oas.org/es/sedi/DSD/Biodiversidad/Eventos/Cursos/RepublicaDominicana/M%C3%B3dulo%20V/Documentos/Biomasa%20como%20f>
- Hirasawa, T. & Kajita, S. (2014). Production Technology for Bioenergy Crops and Trees. in Research Approaches to Sustainable Biomass Systems, 2014, (en línea) <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/energy-cane>
- Irvine, J.E. & Benda, G.T.A.(1979). *Genetic potential and restraints in Saccharum as an energy source. Alternative uses of sugarcane for development.* 26–27 March, 1979, San Juan, P.R. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-70805-8>
- Jessup, R.W. (2009). Development and status of dedicated energy crops in the United States, In Vitro Cellular & Developmental Biology—Plant, 45(3), 282–290. [https://www.researchgate.net/publication/225552233\\_Development\\_and\\_Status\\_of\\_Dedicated\\_Energy\\_Crops\\_in\\_the\\_United\\_States](https://www.researchgate.net/publication/225552233_Development_and_Status_of_Dedicated_Energy_Crops_in_the_United_States)

- Jorge, H., Vera, A., Campo, R., Jorge, I., Estévez, Y & García, H. (2005). *Variedades energética: una alternativa económica para producir energía*. 1er. Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sostenible en el Trópico. 1026 – 1035. Ciudad de México. México.
- Keenliside, W. (1986). *An economic analysis of cane sugar production*. Proceeding of the XIX International Congress of the ISSCT. p. 1026 – 1035. Jakarta, Indonesia. [http://lib3.dss.go.th/fulltext/scan\\_ebook/inter\\_sugar\\_1986\\_v88\\_n1050.pdf](http://lib3.dss.go.th/fulltext/scan_ebook/inter_sugar_1986_v88_n1050.pdf)
- Korndorfer, P.H. (2011). *Biomass and energy yields of bioenergy germplasm grown on sandy soils in Florida* [M.S. thesis], University of Florida, (en línea) [https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/E0/04/30/46/00001/korndorfer\\_p.pdf](https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/E0/04/30/46/00001/korndorfer_p.pdf)
- Legendre, B.L. & Burner, D.M. (1995). Biomass production of sugarcane cultivars and early-generation hybrids, *Biomass & Bioenergy*, 8(2),55–61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/096195349500014X>
- Mark, T.B. (2010). *Cellulosic ethanol in Louisiana: a three part economic analysis of feedstocks, pricing strategies and location strategies* [Ph.D. dissertation], Department of Agricultural Economics and Agribusiness, Louisiana State University. [https://repository.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4638&context=gradschool\\_dissertations](https://repository.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4638&context=gradschool_dissertations)
- Matsuoka, S.; Bressiani, J.; Maccheroni, W. & Fouto, I. (2012). *Sugar-cane bioenergy, in Sugarcane. Bioenergy, Sugar and Ethanol— Technology and Prospects*, Santos, F., Borem, A. & Caldas, C. Eds., pp. 471–500, MAPA/ACS: UFV/DEA, Brasilia, Brazil. <https://es.scribd.com/document/549576374/Sugarcane-Biofuel>
- Matsuoka, S. & Stolf, R. (2012). *Sugarcane tillering and ratooning: key factors for a profitable cropping, in Sugarcane: Production, Cultivation and Uses*, Goncalves, J.F. and K. D. Correia, K.D. Eds., pp. 137–157, Nova, New York, NY, USA.
- Matsuoka, S. (2013). Sobre o sistema radicular da cana-de-acucar, ' *STAB*, 31(6), 66–67.
- Milanés, N. (1990). Muestreo y estimación en los principales parámetros del rendimiento de la caña de azúcar. *Ciencias de la agricultura*, 5,155-162.
- Mislevy, P.; Martin, F.G.; Adjei, M. B. AND Miller, J. D.(1995). Agronomic characteristics of US 72-1153 energycane for biomass, *Biomass & Bioenergy*, 9(6), 449–457. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/096195349500050X>
- Obregón Luna, J. J. (1999). *Caña energética: alternativa sostenible de desarrollo mitigante del calentamiento global*. <https://www.monografias.com/trabajos57/calentamiento-global/calentamiento-global2>
- Ochs. A. Worldwatch Institute, Washington, D.C.(2015). *Hoja de ruta para un sistema de energía sostenible, Aprovechamiento de los Recursos de Energía Sostenible de la República Dominicana*, <https://bvearmb.do/handle/123456789/1853>
- Pellet Fuels Institute (PFI). (2018). Standard Specifications for Residential/Commercial Densified Fuel November 9, 2018. [https://www.pelletheat.org/assets/docs/2018/2018\\_PFI\\_Standard%20Specification.pdf](https://www.pelletheat.org/assets/docs/2018/2018_PFI_Standard%20Specification.pdf)
- Petit, J., Casanova F., & Solorio, F. (2010). Rendimiento de forraje de *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia* y *Moringa oleifera* asociadas y en monocultivo en un banco de forraje. *Revista Forestal Venezolana*, Año XLiv. 54(2), 24-33. [https://www.academia.edu/901078/Rendimiento\\_de\\_forraje\\_de\\_Leucaena\\_leucocephala\\_Guazuma\\_ulmifolia\\_y\\_Moringa\\_oleifera\\_asociadas\\_y\\_en\\_monocultivo\\_en\\_un\\_banco\\_de\\_forraje](https://www.academia.edu/901078/Rendimiento_de_forraje_de_Leucaena_leucocephala_Guazuma_ulmifolia_y_Moringa_oleifera_asociadas_y_en_monocultivo_en_un_banco_de_forraje)

- Ponce, N.(1993). *Calor de combustión vs. composición del bagazo y otros combustibles*. Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados, Diversificación 93. La Habana, Cuba.
- Ramdoyal K. & Badaloo, G. H. (2002). *Prebreeding in sugarcane with an emphasis on the programme of the Mauritius Sugar Industry Research Institute*, in Managing Plant Genetic Diversity, J. M. M. Engels, V. R. Rao, A. H. D. Brown, and M. T. Jackson, Eds., pp. 307–321, IPGRI, 2002. <https://www.beep.ird.fr/greenstone/cgi-bin/library.cgi?e=d-01000-00--off-0staffpu1--00-1----01-10-00---0---0direct-10---4-----0-11--11-fr-50---20-about---01-2-1-00-00--4--0--0-0-11-10-0utfZz-8-00&a=d&cl=CL5.48&d=HASH0121109142afe0df33d2e645s2912>
- Rao, P.S.; H. Davis, H. & Simpson, C. (2007). *New sugarcane cultivars and year round sugar and ethanol production with bagasse-based cogeneration in Barbados and Guiana*. Proceedings of the 2007 Congress, International Society of Sugar Cane Technologists, 26, 1169–1176, 2007. <https://www.semanticscholar.org/paper/New-sugarcane-varieties-and-year-round-sugar-and-in-Rao-Davis/e61a8e1eb681d21fba4834cdeff264d0c9d8fcfd>
- Rao, M.S. & Weerathaworn, P. (2009). Diversification of breeding program to develop multipurpose sugarcane cultivars, *Sugar Tech.* 11(1), 77–79. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12355-009-0014-8>
- Salassi, M.E., Falconer, L.L., Mark, T.B., Deliberto, M.A., Hilbun, B.M. & Cooper, T.L.(2015) Economic Potential for Energy Cane Production as a Cellulosic Biofuel Feedstock in the Southeastern United States. *Energy*, (3), 25-40. <https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/energy.2015.1.25>
- Santchurn,D.; Ramdoyal, K. ; Badaloo, M. G. & Labuschagne, M.T. (2014) From sugar industry to cane industry: evaluation and simultaneous selection of different types of high biomass canes. *Biomass and Bioenergy*,10(8), 82–92. [https://www.academia.edu/16682467/From\\_sugar\\_industry\\_to\\_cane\\_industry\\_Evaluation\\_and\\_simultaneous\\_selection\\_of\\_different\\_types\\_of\\_high\\_biomass\\_canes](https://www.academia.edu/16682467/From_sugar_industry_to_cane_industry_Evaluation_and_simultaneous_selection_of_different_types_of_high_biomass_canes)
- Sugimoto, A., Terajima, Y. & Terauchi, T. (2012). *Developing new types of sugarcane by hybridization between commercial sugarcane cultivars and wild relatives*, in Proceedings of the Symposium FAO RAP-NIAS, 2012(1), 11–24, Tsukuba, Japan, October 2012. <https://www.fao.org/3/i2554e/i2554e00.pdf>
- Tew, T. L. ; Cobill, R. ; Richard, E. & Gravois, K. (2007). *Registration of three high fiber sugar cane cultivars, L 79-1002, HoCP 91-552 and Ho 00-961, for biofuels production*, in Proceedings of the ASA-CSSA-SSSA International Annual Meeting, November 2007, <https://crops.confex.com/crops/2007am/techprogram/P37536.HTM>
- Tew, T. L. & Cobill, R. (2008). *Genetic improvement of sugarcane (Saccharum spp.) as an energy crop*, in Genetic Improvement of Bioenergy Crops, W. Vermerris, Ed., pp. 249–272, Springer. [https://www.researchgate.net/publication/284674210\\_Genetic\\_improvement\\_of\\_sugar\\_cane\\_Saccharum\\_spp\\_as\\_an\\_energy\\_crop](https://www.researchgate.net/publication/284674210_Genetic_improvement_of_sugar_cane_Saccharum_spp_as_an_energy_crop)
- Traxco. (2015). Cultivo energético de caña. Artículo de 15 de diciembre del 2015 (en línea) <http://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-energetico>
- Triana, O. Leonard, M., Saavedra, F., Fernández, N., Gálvez, G. & Peña E.(1990). *Atlas del Bagazo de la Caña de Azúcar*. Cuba-9. 1990. Ed. EPLACEA. PNUD. México.
- Triana, O., Abril, A., & Wong, A. (2008). Energy varieties of sugar cane as a novel source of fiber for the cellulose and paper industry. *Appita Journal*, 61(5),402-407.

[https://www.researchgate.net/publication/289151890\\_Energy\\_varieties\\_of\\_sugar\\_cane\\_as\\_a\\_novel\\_source\\_of\\_fibre\\_for\\_the\\_cellulose\\_and\\_paper\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/289151890_Energy_varieties_of_sugar_cane_as_a_novel_source_of_fibre_for_the_cellulose_and_paper_industry)

Viator, R.; White, P. & Richard JR. E. (2010). *Sustainability production of energycane for bio-energy in the Southeastern United States*, in Sustainability of the Sugar and Sugar-Ethanol Industries, G. Eggleston, Ed., vol. 1058 of ACS Symposium Series, pp. 147–161, 2010.

### Autores



Ing. Marlen Ramil Mesa. MSc (OrcID 0000-0003-0860-6368) es investigadora de la Universidad APEC, República Dominicana. Pertenece a la Carrera Nacional de Investigadores de República Dominicana. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales vinculados a la agroindustria sostenible, energía renovable, industria azucarera y sus derivados, medio ambiente. Especialista en el desarrollo de tecnologías, diseño de planta, purificación y secado de productos. [mramil@adm.unapec.edu.do](mailto:mramil@adm.unapec.edu.do)



Dr. Alejandro J. Abril González. (OrcID 0000-0002-4274-736x) Profesor/Investigador Titular de la Universidad Nacional Evangélica. Santo Domingo, República Dominicana. Docente de grado y postgrado de química y metodologías. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales. Especialista en Aprovechamiento de biomasa vegetal para la obtención de nuevos productos y la generación de energía dirigiendo investigaciones en este campo. [aabril@prof.unev.edu.do](mailto:aabril@prof.unev.edu.do)



Ing. Marlen de la Caridad Alfonso Lorenzo MSc. (OrcID 0000-0001-5900-1786) es investigadora de UNAPEC. Master en simulación y análisis de procesos. Investigador titular de la CNI- Carrera Nacional de Investigadores de Republica Dominicana. Con varios proyectos de I + D + i aprobados y ejecutados en temas de energía renovable, biocombustibles, medio ambiente, industria azucarera y sus derivados, gestión de calidad e inocuidad. [malfonso@adm.unapec.edu.do](mailto:malfonso@adm.unapec.edu.do).



Dra. Diana R. Abril Milán. (OrcID 0000-0002 -5530-762X). Académica asociada Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. Docente de grado y postgrado de química orgánica y química física y temas relacionados con la didáctica de las ciencias experimentales. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales vinculados al aprovechamiento de recursos naturales y energía renovable. Especialista en síntesis química y purificación. [dabril@ucm.cl](mailto:dabril@ucm.cl)

Dr Ricardo Campo Zabala. Pertenece a la Asociación de Técnicos Azucarero de Cuba. Ha trabajado en proyectos nacionales e internacionales vinculados al desarrollo de nuevas variedades de caña azucarera y energéticas. Especialista en el desarrollo de variedades de caña de azúcar. [campozabala@gmail.com](mailto:campozabala@gmail.com)

# Efectos de la Telepresión y de la Sobrecarga de Trabajo en la Calidad del Sueño: Un Estudio Exploratorio en Teletrabajadores Españoles.

Mariam Castilla Ramos, Universidad Oberta de Catalunya, España, [miriam.castilla@timeview.io](mailto:miriam.castilla@timeview.io)  
Cristian Salazar-Concha, Universidad Austral de Chile, Chile, [cristiansalazar@uach.cl](mailto:cristiansalazar@uach.cl)  
Autor de correspondencia: [cristiansalazar@uach.cl](mailto:cristiansalazar@uach.cl)

## Resumen

The COVID-19 pandemic caused a rapid implementation of teleworking in organizations worldwide, which generated a conflict between family and work life. At work, there has been a constant concern about addressing the messages we receive through information and communication technologies (ICT), called telepressure, in the workplace. Telepressure, that is, the constant concern to attend to messages received through ICT, can have negative consequences for the health and productivity of workers. This work aims to analyze the effects of telepressure and work overload in a convenience sample of 110 Spanish teleworkers. The results of the structural equation analysis show that telepressure partially influenced the recovery processes, with the influence of work overload on rest and insomnia problems being more pronounced. In practice, it is expected that these results will help professionals take into account the implications of this form of work, the stress it generates and its influence on rest, as well as the repercussions on the health and productivity of workers and, therefore hence in the productivity of the organization.

**Palabras clave:** Telepression; Sleep quality; Recovery processes; Work overload; Information and telecommunication technologies.

## Introducción

La situación mundial de pandemia provocada por el COVID-19, ocasionó que los gobiernos declararan Estado de Alarma en sus territorios, lo que promovió, entre otros cambios, una rápida adopción del teletrabajo en la vida de muchos empleados, quienes tuvieron que adaptarse de forma súbita a la coexistencia de la vida laboral y familiar. Datos del Instituto Nacional de Estadísticas de España indican que, el teletrabajo aumentó del 5% al 34% durante la pandemia. De hecho, en 2019, solo un 4,8% de los trabajadores españoles utilizaban esta modalidad laboral, cifra por debajo de la media de la Unión Europea (que ha pasado del 7,8% al 9,9%) y de la eurozona (del 5,8% al 8,2%) (INE, 2019).

El fácil acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el hogar y a los dispositivos informáticos, facilitaron la adopción del teletrabajo. Sin embargo, esta modalidad, generó diversos desequilibrios laborales, principalmente con aquellos relacionados con la necesidad de conexión continua (Laethem, Vianen y Derks, 2018), con los límites entre el horario laboral y el tiempo libre (Barber y Jenkins, 2014), con los procesos de recuperación de los empleados (Jex, 2000; Berkowsky, 2013; Barber y Jenkins, 2014), la sobrecarga de trabajo (Baruch, 2000), con la salud laboral y posibles riesgos psicosociales, como el tecnoestrés y la telepresión en los trabajadores (Salazar et al., 2020).

El tecnoestrés es considerado una enfermedad moderna relacionada con el uso de las TIC (Tarafdar et al., 2007) y se define como una respuesta física y emocional que pueden experimentar los individuos al usar sistemas y tecnologías de información y comunicación, cuyas consecuencias pueden ser positivas o negativas dependiendo de los recursos disponibles a nivel individual, organizacional y ambiental (Salazar et al., 2022a). Distintos estudios concluyen que el tecnoestrés puede afectar la productividad de los trabajadores (Salazar et al., 2022b) y en este contexto también

puede producir una preocupación y presión constante por responder rápidamente a los mensajes recibidos a través de diferentes dispositivos tecnológicos, lo que se denomina telepresión en el lugar del trabajo. La telepresión se percibe como una reacción psicológica a las demandas de la comunicación relacionadas con las TIC, en forma de pensamiento de necesidad y urgencia de responder rápidamente (Barber & Santuzzi, 2015) y se produce por un fallo en el desapego psicológico del teletrabajador, lo que deriva en una reducción de los procesos de recuperación (Barber & Santuzzi, 2015; Santuzzi & Barber, 2018; Hu, Santuzzi & Barber, 2019; Barber, Conlin & Santuzzi, 2019). Pero, además esta telepresión se ve acrecentada porque el desempeño se retrasa o incluso se comete algún error, que en otras circunstancias no se habría cometido.

Barber y sus colegas (2019) indican que la telepresión induce a una sobrecarga de trabajo, que se traduce en un peor bienestar de los trabajadores, que se asocia a una peor calidad del sueño. En esta línea, la sobrecarga de trabajo es experimentada por el empleado como la percepción de que la cantidad de trabajo exigida excede su capacidad (Baruch, 2000). Esto puede generar diversos efectos negativos en el empleado, entre los que destacan los problemas en los procesos de recuperación (Jex, 2000). La relación entre la carga de correo electrónico y el estrés de la carga de trabajo ha sido también explicada debido al tiempo que se le necesita dedicar a una tarea (Stich, Tarafdar, Stacey & Cooper, 2018), en este sentido, responder a los mensajes urgentemente, además de afectar negativamente a los procesos de recuperación, genera problemas a largo plazo (Barber & Santuzzi, 2015).

Estudios indican que las interrupciones en el trabajo relacionadas con el uso de TIC, los correos y los mensajes electrónicos aumentan los niveles de estrés (McFarlane & Latorella, 2009), por lo cual es importante comprender y abordar el estrés en el lugar de trabajo, ya que puede repercutir en la salud (Kushlev & Dunn, 2015) y en el bienestar de las personas (Almeida, 2005). Como indican Tarafdar et al. (2007), la entrada de información por múltiples canales somete a los trabajadores a más información de la que son capaces de manejar, forzando a que trabajen más y en menor tiempo (fatiga de información), y esa multitarea, les hace sobrepasar sus límites y finalmente, les agota.

En esta línea, investigaciones recalcan la importancia del descanso y de la calidad del sueño para lograr un adecuado bienestar, compromiso y productividad en los empleados (Westman & Eden; 1997; Sonnentag, 2003; Sonnentag & Fritz, 2007). De acuerdo con Sonnentag y Bayer (2005) para disfrutar de un sueño de calidad, es necesario apagar la mente del trabajo, y así recuperar la energía física y afectiva. En definitiva, la calidad del sueño es fundamental para la recuperación del trabajo diario, pues, de lo contrario, podría repercutir en bajo rendimiento, fatiga y diferentes problemas de salud en los trabajadores, provocando que sean incapaces de cumplir con las demandas y desafíos de la jornada laboral (Zijlstra & Sonnentag, 2006).

Basados en la Teoría del ajuste persona-entorno (Edwards, 1996; Edwards, Caplan & Harrison, 1998) el objetivo de este trabajo es analizar, en una muestra de teletrabajadores españoles, si la telepresión y la sobrecarga de trabajo afectan negativamente la calidad del sueño.

## **Revisión de Literatura**

### **Telepresión e interrupciones en el lugar de trabajo**

La telepresión en el lugar de trabajo, se define como el estado de estar continuamente conectado o potencialmente accesible, en cualquier momento y lugar, llevando a los empleados a pensar continuamente en las TIC (Brown, Duck & Jimmieson, 2014), pudiendo generarles un

agotamiento emocional producido por la cantidad y calidad de los correos y mensajes electrónicos y a la necesidad de responderlos (Barber & Santuzzi, 2015). Como se ha indicado anteriormente, la telepresión se produce por un fallo en el desapego psicológico del teletrabajador/a, derivando en una reducción de los procesos de recuperación (Barber & Santuzzi, 2015; Santuzzi & Barber, 2018; Hu et al., 2019; Barber et al., 2019). Esto conduce a los trabajadores a no poner límites entre el horario laboral y el tiempo libre, influyendo negativamente en los procesos de recuperación clave, como son la capacidad de desconectar psicológicamente del trabajo y la calidad del sueño (Barber & Jenkins, 2014; Berkowsky, 2013), esto debido a la activación fisiológica que impide recuperarse por completo durante el sueño (Sonnetag & Fritz, 2007; Sonnetag & Fritz, 2015).

### **Sobrecarga de Trabajo**

La sobrecarga de trabajo es la experiencia de percibir por parte del empleado, que la cantidad de trabajo exigida excede su capacidad (Baruch, 2000), lo que puede producir diversos efectos negativos, entre los que destacan también los problemas en los procesos de recuperación (Jex, 2000). Barber et al. (2019) indican que la presión por estar potencialmente accesible induce a una sobrecarga de trabajo, que se traduce en un peor bienestar de los trabajadores, lo cual se asocia a una peor calidad del sueño, entre otras. Estas conclusiones se ajustan a la Teoría del ajuste persona-entorno (Harrison, 1978; Edwards, 1996; Edwards, Caplan & Harrison, 1998), que indica que existe una relación de equilibrio entre las personas y su entorno, y que cuando dicho equilibrio se rompe se produce tensión (Ayyagari, Varun, & Russell, 2011).

### **Calidad del Sueño e insomnio**

La importancia del descanso, para lograr bienestar, compromiso y productividad en los empleados, ha sido ampliamente estudiada (Westman & Eden; 1997; Sonnetag, 2003; Sonnetag & Fritz, 2007). El sueño fue descrito fisiológicamente en la década de 1930 (Loomis, Harvey y Hobart, 1935). La literatura indica que, para restaurar eficazmente los recursos psicofisiológicos, el sueño debe ser continuo y de alta calidad (Walsh & Lindblom, 1997). En este sentido, durante las diferentes fases del sueño, el cuerpo se repara y los recuerdos se organizan. La falta de sueño crónica puede tener serias consecuencias para la salud. Por ejemplo, existen evidencias que sugieren que hay una relación cercana entre el sueño y las funciones inmunológicas (Bryant, Trinder, & Curtis, 2004).

### **Hipótesis de Investigación**

Diferentes estudios han indicado que una de las principales consecuencias del estrés asociado al uso de las TIC son las pesadillas (Brillhart, 2004), dolores de cabeza e insomnio (Çoklar & Şahin, 2011) y un aumento de los niveles de cortisol (hormona esteroidea que se libera como respuesta al estrés y que una de sus funciones principales es suprimir el sistema inmunológico) que pueden provocar problemas de sueño (Riedl, Kinderman, Auinger, & Javor, 2013). La investigación realizada por Thommes (2015), se centró en los efectos de la telepresión en el lugar de trabajo, y cuáles eran sus efectos en la calidad del sueño, analizando si la telepresión influía negativamente en los procesos de recuperación de los empleados, en este caso, en la calidad del sueño. El análisis multinivel confirmó que la telepresión en el lugar de trabajo se relacionaba

negativamente con la calidad del sueño. Sobre la base de los planteamientos anteriores, se sustenta la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 1:** La telepresión en el lugar de trabajo influye negativamente en la calidad del sueño de teletrabajadores españoles.

La sobrecarga de trabajo relacionada con el uso de TIC, se relaciona con altas cargas laborales, la presión del tiempo y el ritmo de trabajo, traduciéndose en la sensación de que cada vez se trabaja más y más rápido (Salazar et al., 2022b). Dew y sus colegas (2003) encontraron evidencias que sugieren que la cantidad de sueño adecuado puede prolongar la vida y que la falta de sueño adecuado aceleraba significativamente la mortandad. Por tanto, y con base en el trabajo de Sonnentag y Bayer (2005), es necesario desconectarse y apagar la mente del trabajo, para recuperar la energía física y afectiva, pues de lo contrario esta sobrecarga podría producir bajo rendimiento, fatiga y diferentes problemas de salud. Con relación al estrés producido por las interrupciones de correos y mensajes electrónicos, las personas que sufren un mayor estrés son las que reciben múltiples correos electrónicos, encontrándose que las personas con mayor estrés en entornos multitarea utilizan más ira en sus correos electrónicos (Akbar, et al., 2019). Sobre la base de estos planteamientos, se sustenta la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 2:** La sobrecarga de trabajo influye negativamente en la calidad del sueño de teletrabajadores españoles.

La importancia del descanso, para lograr bienestar, compromiso y productividad en los teletrabajadores/as, ha sido ampliamente estudiada (Westman & Eden; 1997; Sonnentag, 2003; Sonnentag & Fritz, 2007). El sueño fue descrito fisiológicamente en la década de 1930 (Loomis et al., 1935). Para restaurar eficazmente los recursos psicofisiológicos, el sueño debe ser continuo y de alta calidad (Walsh & Lindblom, 1997). El insomnio es definido como una insatisfacción respecto a la cantidad y calidad del sueño, asociado a dificultades en el inicio y/o mantenimiento del sueño y despertar temprano por la mañana, lo que dificulta o deteriora el funcionamiento diario (Rojas & Chen, 2014). Los factores que predisponen a su aparición, desarrollo y mantenimiento son el género, la edad, el nivel socioeconómico, el estado de salud, factores psicológicos, etc., pero también influye de manera muy significativa los factores precipitantes, como son las situaciones de estrés (Artiach et al., 2009). Sobre la base de estos planteamientos, se sustenta la siguiente hipótesis de investigación:

**Hipótesis 3:** La calidad del sueño influye negativamente en los problemas de insomnio de teletrabajadores españoles.

## **Materiales y métodos**

### **Método y participantes**

Este trabajo aplica un método cuantitativo por medio de un cuestionario estructurado para confirmar el modelo de investigación y sus hipótesis. Se ha contado con la colaboración voluntaria de una muestra no probabilística de tipo accidental de 110 participantes españoles que se encontraban teletrabajando al momento de responder un cuestionario en línea autoadministrado.

La recogida de datos se realizó entre el 27 de noviembre al 6 de diciembre de 2020. La encuesta fue diseñada a través de la herramienta Google Forms. Antes de proceder a enviar el cuestionario, se presentó a un grupo de personas, de diferentes ramas laborales, para verificar que las preguntas se podían comprender con facilidad.

El instrumento de consulta constó de una breve explicación de la investigación a la que se destinarían los resultados y cuál era su objetivo. La población objetivo eran españoles que estuviesen teletrabajado. Se incluyó un consentimiento informado, donde se les señalaba que su participación era voluntaria y anónima. No incluía preguntas que pudieran recoger información identificativa de los participantes y se les indicaba que podían abandonar el cuestionario en cualquier momento. También se incluyó una dirección de correo electrónico donde poder consultar los resultados o aclarar dudas que pudieran surgir. El análisis estadístico de los datos se realizó a través de la herramienta SPSS v26 y la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales a través de SmartPLS (v4.0).

Con respecto al perfil sociodemográfico de los participantes, se puede apreciar en la Tabla 1 que el 55,5% se identifican como mujeres y el 45,5% como hombres. La mayoría de los participantes se encuentran en la franja de edad de los 26 a los 55 años (un 89,09%), repartidos en el rango 26 – 35 (32,7%), 36 – 45 (32,7%) y 46 – 55 (23,6%) años. El estado civil reportado por los participantes fue solteros (22,7%), casados (35,5%) y en convivencia (37,3%) y de entre ellos, un 44% viven con hijos. Se aprecia que el nivel educativo es de alta formación académica (el 44,5% son universitarios y un 37,3% tienen nivel de máster). Por otro lado, las principales áreas de desempeño de quienes respondieron el instrumento de consulta pertenecen a las áreas de administración (15,5%), educación (25,45%), consultoría (17,27%) e ingeniería (23,64%), lo que sugiere que una parte importante de la muestra tiene amplios conocimientos sobre las TIC, para poder trabajar con ellas.

La mayoría de los participantes comenzaron a teletrabajar a partir del comienzo de la pandemia y el estado de alarma (87,27%) y solo un 5,5% de la muestra lleva más de 5 años teletrabajando.

Con respecto a los medios de comunicación que utilizan normalmente para el desarrollo de su trabajo, los resultados muestran una utilización de 100% de uso de correo electrónico, seguido del WhatsApp (92,7%) y herramientas de videoconferencias (92,7%).

Con relación a las horas de sueño que reportan, la mayoría declara dormir entre 5 a 7 horas cada día (67,27%) y 8 horas generalmente (29,09%). Quienes declaran dormir menos de ocho horas indican que se despiertan varias veces durante la noche y que tienen problemas para permanecer dormidos.

**Tabla 1.** Antecedentes sociodemográficos de los participantes

Variable demográfica	Opción de Respuesta	N	%
Género	Masculino	50	45,5
	Femenino	60	54,5
Rango de edad	16 – 25	8	7,3
	26 – 35	36	32,7
	36 – 45	36	32,7
	46 – 55	26	23,6
	56 – 65	3	2,7
	Más de 65	1	0,9
Estado civil	Soltero	25	22,7
	Casado	39	35,5
	Conviviendo	41	37,3
	Separado/divorciado	4	3,6

Nivel educativo	Viudo	1	0,9
	Secundaria	3	2,7
	Formación técnico profesional no universitaria	15	13,6
	Universitaria	49	44,5
	Máster	41	37,3
	Doctorado	2	1,8
Personas de convivencia	Hijos	44	40
	Personas dependientes	3	2,7
	Personas mayores	8	7,3
	Enfermos	7	6,4
Área laboral	Otros	29	26,4
	Administración	17	15,5
	Educación	28	25,5
	Turismo	1	0,9
	TIC	3	2,7
	Consultoría	19	17,3
	Gobierno y sector público	2	1,8
	Audiovisual	5	4,5
	Ingeniería	26	23,6
	Justicia	2	1,8
	Salud	4	3,6
	Transporte	3	2,7
	Tiempo teletrabajando	Desde la pandemia	96
1 a 2 años		4	3,6
3 a 5 años		4	3,6
Mas de 5 años		6	5,5
Promedio de horas de sueño	De 3 a 5	4	3,6
	De 5 a 7	74	67,3
	8 horas generalmente	32	29,1

Fuente: Elaboración propia

## Medidas

La medición de los datos se llevó a cabo utilizando escalas de medición adaptadas y validadas en investigaciones previas. Todas las variables fueron evaluadas mediante una escala tipo Likert de 5 puntos que van desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo): (i) escala de Barber y Santuzzi (2015) para medir la telepresión; (ii) escala de Ayyagari et al. (2011) para medir la sobrecarga de trabajo; (iii) Índice de calidad del sueño de Pittsburgh de dos ítems (Buysse, Reynolds, Monk, Berman & Kupfer, 1989), y (iv) Escala de insomnio de Jenkins, Stanton, Niemcryk y Rose (1988).

## Análisis de Datos y Resultados

### Análisis de Varianza (ANOVA)

Se utilizó la técnica de ANOVA para identificar posibles diferencias estadísticamente significativas entre las variables de estudio (grupos de edad, tipo de trabajo, tiempo teletrabajando y horas de sueño), mediante un análisis estadístico inferencial y la prueba *T* de *Student* para el género. El resumen de los resultados de ANOVA se muestra en la Tabla 2 en donde si el valor de

sig. es menor que 0,05, se dice que hay diferencia estadística entre los grupos, en caso contrario, no hay diferencias significativas (n.s.).

**Tabla 2.** Resumen de ANOVA

Variable	Telepresión	Sobrecarga	Calidad del sueño	Insomnio
Edad	n.s.	n.s.	0,035	0,001
Género	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Estado civil	n.s.	n.s.	0,048	0,008
Tipo de trabajo	n.s.	0,010	n.s.	n.s.
Tiempo teletrabajando	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Horas de sueño	n.s.	n.s.	0,000	0,006

Fuente: Elaboración propia

### Evaluación del modelo de medida

La evaluación del modelo de medida contempló la medición de la validez y fiabilidad del modelo. Es posible apreciar en la Tabla 3 que las cargas factoriales de los indicadores son superiores a lo mínimo recomendado por la literatura (Hair et al., 2023). Así mismo, los índices de alfa de Cronbach, de fiabilidad compuesta (CR) y de varianza media extraída (AVE) satisfacen también estos valores, cumpliéndose, por tanto, la consistencia interna como la validez convergente.

**Tabla 3.** Resumen de indicadores del modelo de medida

Variable latente	Ítem	Cargas Factoriales	Consistencia interna		Validez convergente	Validez Discriminante
			CR	Alfa de Cronbach	AVE	
		>0,707	>0,7		>0,5	Intervalo de confianza HTMT no incluye 1
CS	CS	1.000	1.000	1.000	1.000	Si
I	I1	0.803	0.837	0.710	0.632	Si
	I2	0.752				
	I3	0.827				
ST	ST1	0.828	0.18	0.868	0.789	Si
	ST2	0.940				
	ST3	0.893				
TP	TP4	0.826	0.876	0.793	0.701	Si
	TP5	0.822				
	TP6	0.864				

Fuente: Elaboración propia

La validez discriminante se evaluó considerando el criterio *Heterotrait-Monotrait* (HTMT), encontrándose que el modelo presenta un buen ajuste. En la Tabla 4 se presentan los resultados de HTMT con el análisis bootstrapping basado en 5000 submuestras. Es posible apreciar que los valores de HTMT son significativamente distintos de 1, lo que permite validar este criterio. En consecuencia, los resultados de la Tabla 4 indican que existe evidencia de que los constructos son empíricamente distintos. Considerando que se cumple la fiabilidad individual del ítem, la fiabilidad del constructo, la validez convergente y la validez discriminante, se cumple la evaluación del modelo de medida, la cual es satisfactoria en todos los sentidos.

**Tabla 4.** Ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT)

Constructo	CS	I	ST	TP
CS				
I	0.756 [0.608; 0.904]			
ST	0.345 [0.182; 0.509]	0.312 [0.152; 0.472]		
TP	0.248 [0.084; 0.412]	0.282 [0.148; 0.416]	0.148 [0.017; 0.279]	

Nota: Nota: HTMT ratio con intervalos de confianza de 95% basado en 5000 submuestras  
Fuente: Elaboración Propia

### Evaluación del Modelo Estructural

Siguiendo los pasos de Hair et al. (2023), los factores de la inflación de la varianza (VIF) son mayores a 0,2 y menores a 5, por lo que se infiere ausencia de colinealidad. El procedimiento continúa con la aplicación de la técnica de *bootstrapping* basado en 5000 submuestras para evaluar la significancia estadística de los coeficientes de trayectoria o coeficientes path ( $\beta$ ). En la Tabla 5 es posible apreciar los efectos directos entre variables y los coeficientes *path* del modelo estructural. Así también, es posible observar la varianza explicada  $R^2$  y la valoración predictiva  $Q^2$ . Se observa que el valor de  $R^2$  para insomnio (0.414) puede considerarse moderado mientras que el valor de la Calidad de sueño (0.147) puede considerarse como débil. Con respecto a la valoración de  $Q^2$  se encuentra que Insomnio (0.252) se evalúa como valor predictivo medio y Calidad de sueño (0.104) con un valor predictivo pequeño. Estos resultados aportan evidencia sobre la relevancia predictiva del modelo de investigación en cuanto a sus variables endógenas.

**Tabla 5.** Resumen de los coeficientes del modelo estructural

Efectos directos en Constructos endógenos	Coefficientes Path ( $\beta$ )	Valores t/p	ICCS del 95%
<b>Calidad de sueño (CS)</b>			
ST -> CS	-0.309***	3.691/0.000	[-0.446; -0.170]
TP -> CS	-0.192 **.	2.357/0.009	[-0.313; -0.045]
$R^2=0.147$			
$Q^2=0.104$			
<b>Insomnio (I)</b>			
CS -> I	-0.643***	8.439/0.000	[-0.764; -0.514]
$R^2=0.414$			
$Q^2=0.252$			

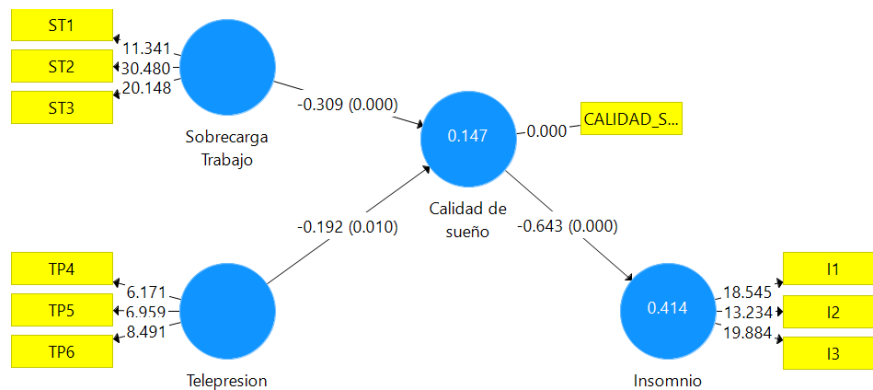
Fuente: Elaboración Propia

Para validar las hipótesis se han considerado los resultados obtenidos de la evaluación del modelo estructural. De acuerdo con las condiciones exigidas para que una hipótesis sea aceptada, se han seguido las recomendaciones de Hair et al. (2023). De acuerdo con los análisis es posible observar en la Tabla 6 que todas las hipótesis se aceptan. De forma complementaria, la Figura 1 muestra el resultado del análisis del modelo estructural.

**Tabla 6.** Validación de hipótesis

Hipótesis	Coefficientes Path ( $\beta$ )	Valores t/p	Validación de hipótesis
H2: La sobrecarga de trabajo influye negativamente en la calidad del sueño del teletrabajador/a	-0.309***	3.691/0.000	Se acepta
H1: La telepresión en el lugar de trabajo influye negativamente en la calidad del sueño del teletrabajador/a	-0.192**	2.357/0.009	Se acepta
H3: La calidad del sueño influye negativamente en los problemas de insomnio.	-0.643***	8.439/0.000	Se acepta

Notas: \*  $p < 0.05$ . \*\*  $p < 0.01$ . \*\*\*  $p < 0.001$ .



**Figura 1.** Modelo estructural

## Discusión

Con respecto al análisis ANOVA y de medias, se encontraron diferencias estadísticas significativas en las categorías de calidad del sueño y en el insomnio. Analizando los resultados se pudo observar que, en referencia a la calidad del sueño, el mayor valor en la media en el rango de los 26 a los 35 años (1,78), encontrando la media más baja en los mayores de 65 años con un valor de 1,00. Distintos estudios confirman que la calidad del sueño disminuye con la edad (Schroech et al., 2016), lo que explica también el hecho de que el insomnio sea más prevalente en adultos mayores. Los resultados encontrados en la categoría del insomnio indican que la mayor media se encontró en el rango de 46 a 55 años con un valor de 2,42 seguido del rango de 56 a 65 años con una media de 2,33. Al analizar los resultados de ANOVA sobre el efecto del género, el valor de media del género femenino (2,12) es bastante más alto que el género masculino (1,84).

Respecto al efecto del estado civil en el insomnio, se encontró que la media en las personas viudas tuvo un valor de 3,00, seguida de los separados/divorciados con un valor de 2,5. Con respecto a la calidad del sueño, los valores de las personas viudas (con una media de 1,00) y los separados/divorciados (con una media de 1,00) se corresponden con los valores más bajos. Estos resultados concuerdan con un estudio realizado en una zona básica de salud de Mallorca (Torrens, Lorente-Montalvo & Molero, 2019), donde se encontró que la peor calidad de sueño y problemas de insomnio se producían en mayor número en mujeres, viudos y divorciados, así como jubilados y desempleados. En general, de las respuestas dadas por los participantes, un 65,4% indicaron que dormían de 5 a 7 horas diarias.

De la evaluación del modelo estructural, en relación con la hipótesis 1, acerca de la influencia (negativa) de la telepresión en el lugar de trabajo sobre la calidad del sueño, se acepta dicha hipótesis, encontrándose que la telepresión ejerce cierta influencia en la calidad del sueño. Las hipótesis 2 y 3 también se aceptan. Se ha encontrado que la sobrecarga de trabajo (influencia negativa) es la variable que más afecta a la calidad del sueño (hipótesis 2), y que la calidad del sueño influye de forma negativa en el insomnio, es decir, que cuanto mejor es la calidad del sueño, menos insomnio padecen los teletrabajadores (hipótesis 3).

Los resultados concuerdan con lo reportado en el estudio de Thommes (2015), respaldando que la urgencia y preocupación por contestar rápidamente a las demandas de comunicación a través de TIC provocan dificultad en establecer los límites entre el tiempo de trabajo y el tiempo libre, por lo que la recuperación es insuficiente. Esta preocupación por responder rápidamente los mensajes implica más carga de trabajo, lo que puede deberse a características personales (mayor neuroticismo, por ejemplo) o la obsesión que padecen muchas personas hoy en día, por estar constantemente conectados a las nuevas tecnologías, en particular con los medios de comunicación. También se ha encontrado que muchos trabajadores tienen la necesidad de hacerse notar en su organización, por demostrar que están pendientes de su trabajo, o no estar o sentirse al margen de su organización.

Finalmente, los resultados son coherentes con el estudio de Barber y Santuzzi (2015), que encontraron que la excesiva exposición al uso de TIC en el trabajo o la telepresión, reduce la experiencia de un sueño de alta calidad durante la noche. Una posible explicación es el pensamiento rumiativo que añade mayor activación física lo que a su vez, dificulta un sueño de calidad y continuado (Sonntag & Fritz, 2015). En otros estudios se ha podido demostrar que otras variables ambientales, como la exposición a fuentes de luz artificial durante las horas nocturnas, afectan negativamente al descanso (Starker, Pollock, Zubrick & Kurinczuk, 2006).

## Conclusiones

Este estudio ha querido observar la influencia de la telepresión en el lugar de trabajo y de la sobrecarga de trabajo en los procesos de recuperación (calidad del sueño y en el insomnio que pueda producir. Los resultados indican que se aceptan las hipótesis planteadas, encontrándose que es la sobrecarga de trabajo la que más influye en los problemas para conseguir calidad de sueño, y esto produce que haya más problemas de insomnio. La telepresión en el lugar de trabajo influye negativa y parcialmente a la calidad del descanso. Y como no podía ser de otra forma, cuanto mejor es la calidad del sueño, menos problemas de insomnio pueden padecer los teletrabajadores.

Los responsables de RRHH deben estar preparados para garantizar que las ventajas obtenidas de las TIC no terminen en resultados negativos. Para ello, se debe promover cambios en sus departamentos, empezando por entender que no se trata de un simple cambio de lugar de trabajo. En palabras de Charles Darwin, “No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio” (24 de noviembre de 1859, El origen de las especies, quinto capítulo). Para poder responder bien a este cambio, se deben otorgar a los trabajadores las estrategias y herramientas necesarias para afrontar los posibles problemas que puedan surgir, y crear límites tecnológicos, pues lo que se busca, al fin y al cabo, es la productividad y bienestar de los trabajadores, que se transformará en productividad y futuro para la organización.

## Limitaciones

Las variables se midieron mediante autoinformes en línea, lo que aumenta la probabilidad de sesgo del método común (Podsakoff, MacKenzie, Lee & Podsakoff, 2003). Al ser un estudio transversal, proporciona una imagen de un momento en concreto y con una muestra que puede no ser representativa, lo que no garantiza que sus resultados sean extrapolables, teniendo que tomar sus conclusiones como orientativos. Por otra parte, se ha utilizado un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde a la muestra se ha accedido a través de contactos cercanos, por lo que puede estar sesgada por el estrato social, educativo, entre otras. (McMillan & Schumacher, 1993).

## Referencias

- Akbar, F., Bayraktaroglu, A., Buddharaju, P., Da Cunha Silva, D., Gao, G., Grover, T., Gutierrez-Osuna, R., Jones, N., Mark, G., Pavlidis, I., Storer, K., Wang, Z., Wesley, A., & Zaman, S. (2019). Email makes you sweat: Examining email interruptions & stress with thermal imaging. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, May. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300898>
- Almeida, D. M. (2005). Resilience and Vulnerability to Daily Stressors Assessed via Diary Methods. *Current Directions In Psychological Science*, 14(2), 64-68
- Artiach, G., Del Cura, M.I., Díaz, P., De la Puente, M.J., Fernández, J., García, A., et al. (2009). *Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria*. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación; 2009.
- Ayyagari, R., Varun, G., Russell, P. (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly* 35, 831–858
- Barber, L. K., & Jenkins, J. S. (2014). Creación de límites tecnológicos para proteger la hora de acostarse: Examen del trabajo-gestión de límites domésticos, desprendimiento psicológico y sueño. *Estrés y salud*,30(3), 259-264. doi: 10.1002/smi.2536
- Barber, L. K., & Santuzzi, A. M. (2015). Please respond ASAP: Workplace telepressure and employee recovery. *Journal of Occupational Health Psychology*, 20(2), 172-189.
- Barber, L. K., Conlin, A. L., & Santuzzi, A. M. (2019). Workplace telepressure and work life balance outcomes: the role of work recovery experiences. *Stress and Health*, 35, 350-362.
- Baruch, Y. (2000) Teleworking: benefits and pitfalls as perceived by professionals and managers. *New Technology, Work and Employment* 15, 34–49.
- Berkowsky, R. W. (2013). Cuando simplemente no puedes escapar: Explorar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar el trabajo negativo / derrame en el hogar. *Información, Comunicación y Sociedad*,16(4), 519-541.
- Brillhart, P.E. (2004) Technostress in the Workplace: Managing Stress in the Electronic Workplace. *Journal of American Academy of Business*, Cambridge, 5, 302-307.
- Brown, R., Duck, J., & Jimmieson, N. (2014). E-mail in the workplace: the role of stress appraisals and normative response pressure in the relationship between e-mail stressors and employee strain. *International Journal of Stress Management*, 21(4), 325–347. doi:10.1037/a0037464.
- Bryant, P. A., Trinder, J., & Curtis, N. (2004). Sick And Tired: Does Sleep Have A Vital Role In The Immune System?. <https://doi.org/10.1038/nri1369>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989; 28:193–213.

- Çoklar, A. & Sahin, Y. (2011). Technostress Levels of Social Network Users Based on ICTs in Turkey. *23(2)*, 171–182.
- Dew, M.A. et al. (2003). “Healthy older adults’ sleep predicts all-cause mortality at 4 to 19 years of follow-up.” *Psychosom Med.* 65: 63-73.
- Edwards, J. (1996). An examination of competing versions of the person-environment fit approach to stress. *Academy of Management Journal*, 39(2), 292-339. doi:10.2307/256782.
- Edwards, J., Caplan, R., & Harrison, R. (1998). Person-environment fit theory: Conceptual foundations, empirical evidence, and directions for future research. En C.L. Cooper (Ed.), *Theories of organizational stress* (pp. 28-67). Oxford, England: Oxford University Press
- Hair, J.F., Sarstedt, M., Ringle, C., & Gudaran, S. (2023). *Advanced issues in Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. Sage Publications.
- Hu, X., Santuzzi, A. M., & Barber, L. K. (2019). Disconnecting to Detach: The Role of Impaired Recovery in Negative Consequences of Workplace Telepressure. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 35(1), 9-15.
- Jenkins, C. D., Stanton, B. A., Niemcryk, S. J., & Rose, R. M. (1988). A scale for the estimation of sleep problems in clinical research. *Journal of Clinical Epidemiology*, 41(4), 313–321. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(88\)90138-2](https://doi.org/10.1016/0895-4356(88)90138-2)
- Jex, S.M. (2000). “Claridad y sobrecarga de roles asignados”. En: OIT (2000). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo: Factores psicosociales y de organización*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Kushlev, K., & Dunn, E. W. (2015). Computers in Human Behavior Checking email less frequently reduces stress. *Computers in Human Behavior*, 43, 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.005>
- Laethem, M. V., Vianen, A. E. M. V., & Derks, D. (2018). Daily Fluctuations in Smartphone Use, Psychological Detachment, and Work Engagement: The Role of Workplace Telepressure. *Frontiers in Psychology*, 9(1808), 1-12.
- Loomis, Harvey & Hobart, (1935). Potential rhythms of the cerebral cortex during sleep. *5*, 597–598.
- Mcfarlane, D. C., & Latorella, K. A. (2009). Human – Computer Interaction. The Scope and Importance of Human Interruption in Human- Computer Interaction Design. November 2014, 37–41. [https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1701\\_1](https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1701_1)
- McMillan, J., & Schumacher, S. (1993). *Research in education: A conceptual introduction*. New York: NY HarperCollins College Publishers.
- Podsakoff, P., MacKenzie, S., Lee, J. & Podsakoff, N. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903.
- Riedl, R., Kinderman, H., Auinger, A., & Javor, A. (2013). Computer breakdown as a stress factor during task completion under time pressure: Identifying gender differences based on skin conductance. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013(1), 1-8. doi:10.1155/2013/420169.
- Rojas, CH. & Chen, Y. (2014). Use of ultra-low-dose ( $\leq 6$  mg) doxepin for treatment of insomnia in older people. *Can Pharm J (Ott)*. 2014; 147: 281-289.
- Salazar-Concha, C., Encina, C., Rojas, G., & Araya-Guzmán, S. (2022a). Technostress and its effect on productivity in university students in times of COVID-19. *Revista Venezolana de Gerencia*. 27(100), 1721-1738. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.100.26>.

- Salazar-Concha, C., Ficapal-Cusí, P., Peñarroja, V., & Enache-Zegheru, M. (2022b). Validation of the Spanish version of the Technostress Creators Scale in Chilean Workers. *Annals of Psychology*, 38(3), 518-529. <https://doi.org/10.6018/analesps.509551>.
- Salazar-Concha, C., Ficapal-Cus, P., & Boada-Grau, J. (2020). Tecnoestrés. Evolución del concepto y sus principales consecuencias. 11, 165–180. <https://doi.org/10.33571/teuken.v11n17a9>.
- Santuzzi, A. M., & Barber, L. K. (2018). Workplace Telepressure and Worker Well-Being: The Intervening Role of Psychological Detachment. *Occupational Health Science*, 2(4), 337–363. <https://doi.org/10.1007/s41542-018-0022-8>
- Sonnentag, S. (2003). Recovery, work engagement, and proactive behavior: A new look at the interface between non-work and work. *Journal of Applied Psychology*, 88, 518 – 528.
- Sonnentag, S., & Bayer, U.-V. (2005). Switching Off Mentally: Predictors and Consequences of Psychological Detachment from Work During Off-Job Time. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10(4), 393-414. doi: 10.1037/1076-8998.10.4.393
- Sonnentag, S., & Fritz, C. (2007). The Recovery Experience Questionnaire: Development and validation of a measure for assessing recuperation and unwinding from work. *Journal of Occupational Health Psychology*, 12(3), 204-221. doi: 10.1037/1076-8998.12.3.204
- Sonnentag, S., & Fritz, C. (2015). Recovery from job stress: The stressor-detachment model as an integrative framework. *Journal of Organizational Behavior*, 36(1), 72-103. doi: 10.1002/job.1924
- Starker, L. M., Pollock, C. M., Zubrick, S. R. & Kurinczuk, J. J. (2006). The association between information and communication technology exposure and physical activity, musculoskeletal and visual symptoms and socio-economic status in 5-year-olds. *Child Care Health Dev.*, 32, 343-351.
- Stich, J-F., Tarafdar, M., Stacey, P., & Cooper, C. L. (2018). Email Load, Workload Stress and Desired Email Load. *Information Technology and People*. <https://doi.org/10.1108/ITP-10-2017-0321>
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S., & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of Management Information Systems*, 24(1), 301–328. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240109>
- Thommes, M. S. (2015). You've Got Mail: The Effect of Workplace Telepressure on Recovery Processes and the Benefits of Mindfulness. (Master Thesis). [https://www.innovatiefinwerk.nl/sites/innovatiefinwerk.nl/files/field/bijlage/thommes\\_marie\\_youve\\_got\\_mail\\_s.pdf](https://www.innovatiefinwerk.nl/sites/innovatiefinwerk.nl/files/field/bijlage/thommes_marie_youve_got_mail_s.pdf)
- Torrens, I., Lorente-Montalvo, P., & Molero-Alfonso, C. (2019). Atención Primaria población insomne de una zona básica de salud de. 51(10).
- Walsh, J. K., & Lindblom, S. S. (1997). Psychophysiology of sleep deprivation and disruption. In M. R. Pressman, W. C. Orr, M. R. Pressman & W. C. Orr (Eds.), *Understanding sleep: The evaluation and treatment of sleep disorders* (pp. 73-110). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Westman, M., & Eden, D. (1997). Effects of a respite from work on burnout: Vacation relief and fade-out. *Journal of Applied Psychology*, 82, 516 – 527.
- Zijlstra, F. R., & Sonnentag, S. (2006). Después de trabajar: Perspectivas psicológicas sobre la recuperación del trabajo. *European Revista Europea de Trabajo y Psicología Organizacional*, 15(2), 129-138. doi: 10.1080/13594320500513855

## Autores



Master Miriam Castilla Ramos (OrcID 0009-0007-0406-684X) es Directora de Proyectos en una Consultora de IT. Graduada en Psicología por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y Máster en Dirección y Gestión de Recursos Humanos por la Universidad Oberta de Catalunya (UOC). Puede ser contactada en [miriam.castilla@timeview.io](mailto:miriam.castilla@timeview.io)



Dr. Cristian Salazar-Concha (OrcID 0000-0002-1807-6535) is an Associate Professor of Management Information Systems and Director of the Administration Institute at the Austral University of Chile. He holds a PhD in Information and Knowledge Society from the Open University of Catalonia. Can be contacted at [cristiansalazar@uach.cl](mailto:cristiansalazar@uach.cl)

# Medición de la ética en la competitividad minera en el Perú

Fernando Valdez, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú,  
Autor de correspondencia: [fernando.valdez4@unmsm.edu.pe](mailto:fernando.valdez4@unmsm.edu.pe)

## Resumen

Hace 15 años aparece el concepto de la medición de la ética en la primera edición del *World Most Ethical Companies*, un programa que sirve para medir la ética a través del fomento de las prácticas y estándares éticos internamente, capacitar a los ejecutivos directivos y empleados en la toma de buenas decisiones y brindar el patrón de los futuros estándares del sector al tener un comportamiento ético. Basado en la metodología de la investigación exploratoria, esta propuesta busca determinar factores importantes que influyen en la medición de la ética en la competitividad minera en el Perú. Para ello se analizarán las políticas de ética corporativa, ciudadanía y responsabilidad social, cultura ética, gobernabilidad y liderazgo innovación y reputación de la mediana y gran minería en el Perú. Los resultados permitirán implementar estrategias de relacionamiento y posicionamiento de los grupos de interés (*stakeholders*) para lograr un potencial sostenible.

**Palabras clave:** Ética, competitividad, minería, productividad, moral, stakeholders.

## Introducción

La minería en el Perú se desarrolla desde la época preinca, la actividad minera ha sido un factor descentralizador, el cual ha impulsado la creación de infraestructura de saneamiento, comunicaciones, educación de la población y desarrollo económico de las comunidades. Sin embargo, así como generó desarrollo, también ha tenido impacto negativo, como la sectorización de la población, desigualdad, pobreza además de otros efectos colaterales por no cumplir los compromisos sociales, laborales, e impacto ambiental de algunas empresas mineras, proyectando una percepción negativa de la actividad en las comunidades. La empresa es la imagen del área en el que se desarrolla que a la vez toma protagonismo en los cambios del entorno que lo rodea, generando beneficios por el movimiento económico que genera la minería, pero a la vez alteración en el ámbito social y medioambiental, generando conductas correctas en su interrelación con la sociedad.

A diferencia de otros sectores productivos, la modernización de la minería en la década de 1990 se dio con un fuerte apoyo del Estado: no solo invirtió fuertemente para sanear las operaciones mineras que luego pondría a la venta, sino que además asumió la deuda y la cartera pesada del Banco Minero. Finalmente, el debilitamiento y la desaparición del movimiento sindical hicieron bastante más atractiva la inversión privada en el sector minero. (Glave & Juana, 2007, pp 139). Tener políticas, normas y códigos de comportamiento no son suficientes para tener una cultura moral, siendo necesario trabajar en la interiorización de las consecuencias de las personas en sus acciones en su entorno donde labora y propio beneficio.

Es así como, en los últimos 30 años, las empresas mineras han venido implementado políticas de responsabilidad social empresarial con escasos resultados, por un enfoque empresarial y no desde los *stakeholders*, cuyo valor real está en los resultados intrínsecos y extrínsecos que la empresa minera no considero.

Plasencia Soler et al. (2017) afirma que, la problemática que se presentan en la actualidad es con mayor intensidad y las empresas cada vez toman conciencia de los impactos que generan en la economía, la sociedad y el medioambiente. Esto guarda relación con la ética organizacional y específicamente con la responsabilidad social corporativa (RSC). (p. 7). Para desarrollar una

actividad empresarialmente ética, también hay que trabajar en las personas y sus valores; para cuando se lleve a cabo la interrelación empresa - persona estas se alineen y se genere un vínculo de respeto de uno por el otro; siendo la persona parte de una comunidad, se generara el respeto por la sociedad – empresa y viceversa, evidenciándose un interés mutuo y común como bienestar de todos. Medir la influencia de la ética en la competitividad minera para lograr el bienestar de la sociedad, comunidad, del individuo y lograr una rentabilidad ética es el objetivo de la propuesta de investigación.

### Antecedentes

El desarrollar minería en el Perú involucra tecnología, logística, financiamiento, seguridad minera, salud ocupacional, responsabilidad social, operaciones y recursos humanos. Como se puede apreciar en cada disciplina la variable común es el recurso humano, concentrando la responsabilidad y continuidad en la persona; el individuo actúa y produce en función a sus valores y creencias, mientras que la empresa espera resultados económicos, originando los conflictos éticos con ambos protagonistas del proceso. Para resolver este conflicto ético las empresas mineras han optado por el fortalecimiento de sus procesos y sistemas de responsabilidad social y *compliance*; dando un fuerte foco a la capacitación para garantizar su permeabilidad en los colaboradores. Esto aún se encuentra en vías de implementación.

Revisando la formación de los profesionales y expertos en minería, la mayoría ha tenido una formación técnica muy sólida, mientras que en el campo de las ciencias sociales y especialmente en ética son muy escasas, así como la formación técnica de los trabajadores carece de estas disciplinas básicas. El manejo de los recursos naturales tiene que desarrollarse con ética, promoviendo la participación de los *stakeholders* para lograr el desarrollo sostenible y mejorar la percepción de la actividad extractiva, que en ocasiones son amplificadas negativamente desacreditando la reputación de la actividad productiva minera. Gómez et al. (2015) concluye que es necesaria una reforma pedagógica en base a ideales morales, democracia y comunidad.

Sin embargo, las organizaciones, particularmente el sector minero peruano es un formador y/o destructor moral, por las características descentralizadora e inclusiva, de desarrollar actividad económica en lugares inhóspitos del territorio peruano. La actividad minera a través de sus prácticas y disciplina logra influir en las comunidades de su entorno más cercano, creando una cultura para promocionando el desarrollo moral de los pobladores, dependiendo de la capacidad de los directivos y comunidad. Es así que Espinosa et al. (2010) “trata de la gerencia ética que es la encargada de conducir las capacidades morales de los miembros y creación de una cultura basados en dialogo y aprendizaje” (p. 243).

Se ha realizado muchos estudios con relación a RSE, pero muy pocos han evaluado si los accionistas de una empresa minera tienen un compromiso con la ética y responsabilidad social, así como el interés en sus inversiones. Mili et al., (2019), indica que “una empresa que tiene una alta calificación de RSE, mejora su reputación por respetar a los empleados, comunidades y medio ambiente y asignar recursos para asegurar el cumplimiento y ética” (pp. 977). El campo de la ética minera competitiva es poco estudiada y sensible buscando la oportunidad, de desarrollar investigaciones inherentes a los *stakeholders* con las empresas, implementando como parte de la estrategia logrando una minería ética, competitiva y sostenible.

## Marco Teórico

Trabajar con transparencia, responsabilidad social, ambiental y velando por el bienestar común como los *stakeholders*, es una necesidad para el desarrollo sostenible y competitivo de la minería en Perú, aportando alrededor del 60% de las exportaciones peruanas. Todas estas características engloban en la ética competitividad minera peruana. La bibliografía revisada con relación a la medición de la ética y la teoría de la ética corporativa nos condujo a revisar la teoría de los *stakeholder* y creación de valor.

Plasencia et al. (2017) indica que “la ética empresarial puede ser medida en cuatro niveles para un entendimiento mayor en relación con los problemas éticos, estos son en el nivel individual, nivel organizacional, nivel industrial y nivel internacional” (p. 171). Por otro lado, la ética empresarial maneja variables internas y externas, permitiendo la medición ética por procesos internos y externos, entendiéndose los procesos internos a todos los colaboradores de una organización y procesos externos a su impacto en la sociedad, medio ambiente y económico. Asimismo, el concepto de la ética y responsabilidad social empresarial plantea la variable antropológica inherente al ser humano con una dimensión individual, organizacional y una tercera dimensión social - medioambiental. Definiendo la ética personal y empresarial en el concepto de la ética corporativa.

Díaz de la Cruz y Fernández Fernández (2016) indica que el consejo mundial de desarrollo sostenible; la ética es definido como el compromiso en mejorar la calidad de vida de sus colaboradores, sus familias y la sociedad (p.91). Por otro lado las nuevas tendencias tecnológicas que se van empleando en minería como la transformación digital, industria 4.0 tiene como factor importante a la ética, tal como lo indica Kagan et al. (2021) “La ética empresarial es una de las preocupaciones morales, comportamientos y acciones de una cadena de suministro de la industria, Los principios de la ética son los pilares de la gestión para ser sostenibles en el largo plazo” (p. 2). La búsqueda de la evaluación ética de una empresa, ha incentivado de buscar técnicas de medición, es así que se encontró bibliografía que empleaban técnicas de medición con el método de análisis jerárquico (AHP) para el análisis de FODA y estrategias en organizaciones, según Dahliah et al., (2020) “Con análisis FODA se pueden realizar extrapolaciones, escenarios, de manera sencilla como el método Delphi, lluvia de ideas, regresiones y AHP, generando consenso en función de necesidades, deseo, combinando las fortalezas, lógica para luego sintetizar en los resultados” (p. 106). Asimismo en temas de innovación y aplicación de métodos el análisis jerárquico (AHP), también es utilizado como una herramienta en la gestión y planificación de proyectos, es que así que Gunduz y Alfar (2019) “implementó la metodología de AHP, en el análisis del proyecto priorizando factores de innovación y nivel de importancia. El método de análisis AHP se utilizó para probar los factores del proceso de innovación que se tomaron como criterio de decisión.” (p. 264).

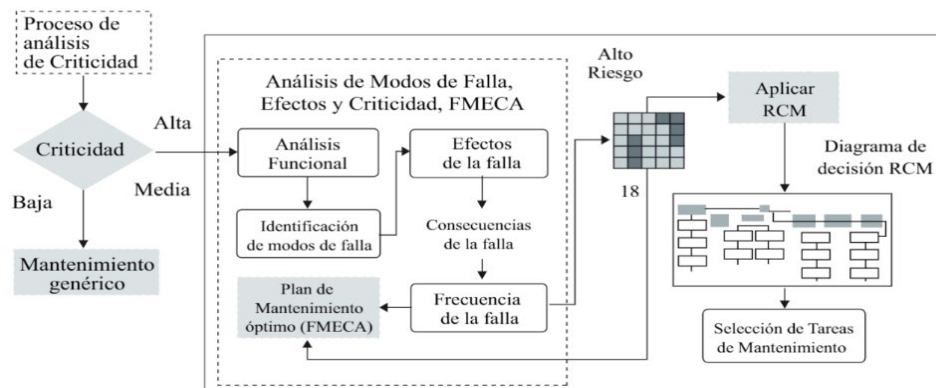
El análisis jerárquico tiene innumerables aplicaciones desde temas de innovación, gestión de proyectos y administración en general, en la revisión bibliográfica se encontró aplicaciones innovadoras como indica otros autores. Una de las principales ventajas de AHP es la flexibilidad al hacer que los atributos cualitativos y cuantitativos sean conmensurables. La información objetiva, las percepciones subjetivas y el conocimiento experto se pueden consolidar en el análisis. Para tomar decisiones, el análisis AHP procede a través de un proceso de 4 pasos: (1) desarrollo de un modelo jerárquico con factores, (2) comparación por pares entre factores, (3) cálculo de valores relativos ponderados de factores y (4) factor evaluación integrando los valores.(Kim et al., 2021, pp 5.). Así como se revisó las herramientas para la medición de la ética, también se incluyó

la revisión de la ética sindicalista, dado que es parte de una empresa minera como el derecho de los trabajadores y parte importante en la organización de las empresas mineras competitivas. J, Noroño; M, Nuñez; R, (2020) sugiere que “la ética orienta los comportamientos, pero no es un instrumento, dado que se requiere convicción, consentimiento, no solo cuidar las inversiones, buscando un equilibrio con los sindicatos través de una gestión moderna de competitividad y sostenibilidad” (pp. 158).

## Metodología

De la revisión bibliográfica realizada se ha encontrado los siguientes métodos para la medición de la ética empresarial, desarrollados por instituciones internacionales que planteando indicadores. Para la presente investigación y según Plasencia et al. (2017), “la evaluación del nivel ético de una empresa está compuesto por factores críticos y dimensiones determinando el niveles jerárquicos” (p. 172). Para el cual se emplearán dos métodos Análisis de modo de fallas, efectos y criticidad (AMFEC) y el proceso de Jerarquía Analítica (AHP).

Método de análisis de fallas efectos y criticidad. (AMFEC), es una metodología de una combinación, calificación y jerarquización por el grado de criticidad del riesgo, usado como herramienta en el mantenimiento y confiabilidad de equipos, con el objetivo de prevenir las fallas que estas pudieran presentar. Aguilar et al. (2010) indican que “esta metodología permite diseñar estrategias completas de mantenimiento basadas en el riesgo que pudieran presentar a las personas, medio ambiente e instalaciones.” (p. 16).



**Figura 1.** Proceso de análisis de modo falla, efectos y criticidad AMFEC

El Método del proceso de jerarquía analítica (AHP) fue desarrollado por Thomas L Saaty para la solución de problemas complejos. Toskano Hurtado (2005), indica que este método “se emplea en la toma de decisiones a través de evaluaciones subjetivas en relación a la relatividad de un determinado criterio y elegir la preferencia respecto a cada alternativa con una decisión para cada criterio”.

### *Niveles de la ética*

Para examinar la ética se puede realizar en cuatro niveles según lo planteado por Plasencia et al. (2017) “Nivel individual o personal, nivel organizacional o la empresa, nivel sectorial o nacional y nivel internacional o de sociedad” (p. 171). (ver tabla 2)

**Tabla 2.** Niveles de ética empresarial

Niveles de ética Empresarial	Descripción
Nivel Individual	Evalúa situaciones de conflicto y vida personal debido a presiones en el trabajo o situaciones relacionadas con el trabajo.
Nivel organizacional	Comportamiento ético de la empresa y como las personas enfrentan situaciones éticas, donde se reconoce las malas prácticas organizacionales como consecuencia de malas decisiones. Trayendo como consecuencia una mala reputación con la comunidad. Para el cual los ejecutivos deben examinar las políticas, procedimientos y códigos de ética existentes antes de tomar decisiones o realizar acciones.
Nivel industrial	En este nivel se encuentran las practicas éticas, valores, código de ética que guían a los trabajadores y los efectos finales de comportamiento corporativo y evaluar si es apropiado o no apropiado.
Nivel internacional	Aquí se ubican los niveles industrial, individual y organizacional bajo las normas, costumbres y tradiciones que rigen el comportamiento legal y moral de la sociedad.

### Propuestas para Evaluar la Ética

La evaluación de la ética ha sido tema ampliamente estudiado. Para el cual se han presentado diversos índices para medir y evaluar el cumplimiento ético en las empresas, los índices presentados desde 1999 hasta el momento se aprecia en la tabla 3.

**Tabla 3.** Índices para evaluar la ética empresarial

Normas, Indicadores, índices	Año	Temática	Institución
Dow Jones Sustainability Word Index	1999	Índice para evaluar la sostenibilidad de las empresas mundiales	REBECOSAM
FTSE4Good Index Series	2001	Índice de rendimiento de las empresas	London Stock Exchange Group
Ethibel Sustainability Index	2004	Índices para medir la sostenibilidad	Forum Ethibel
Ethisphere	2007	Coeficiente ético	Ethisphere Institute
SGE 21	2008	Índice para medir la gestión ética y responsabilidad social de las empresas	Foretica. Foro para la evaluación de la gestión ética
AA1000 AS	2008	Aseguramiento de sostenibilidad	AccountAbility
SA 8000	2008	Norma Internacional de Responsabilidad Social	Social Accountability International (SAI)
ISO 260000	2010	Norma Internacional de Responsabilidad Social	International Organization for Standardization (ISO)
GRI G4 Guidelines	2013	Guía para reportes de sostenibilidad	Global Reporting Initiative (GRI)
Ethos	2014	Indicadores para evaluar negocios sustentables y responsables	Instituto Ethos

Nota: Información tomado de Plasencia et al. (2017 p. 173)

El método empleado para medir la ética en el 2021 se realizó a través del cociente ético desarrollado *Ethisphere Good, Smart, business, profit*. En todas las industrias, particularmente en el sector de metales, minerales y minas lograron certificar las siguientes empresas del sector minero. Según *Honorees (2021 - World's Most Ethical Companies, n.d.)* “de un total de 135 empresas que fueron reconocidas bajo un compromiso de la integridad del negocio. Asimismo,

esta evaluación cubrió 22 países y 47 sectores empresariales con 9 empresas homenajeados por primera vez”. Basado en la metodología de *Ethisphere*, Ethisphere Institute (2020) “El cociente ético se evalúa a través de 200 preguntas el desempeño de las empresas en cinco categorías con un porcentaje por nivel de relevancia” (p. 3). Ver Figura 2.

1. Ciudadanía y responsabilidad corporativa (20%)
2. Ética y programa de *compliance* (35%)
3. Cultura ética (20%)
4. Gobernabilidad (15%)
5. Liderazgo, innovación y reputación (10%)



**Figura 2. Categorías del cociente ético**

Fuente: Ethisphere (2023)

Plasencia et al. (2017) proponen “combinar la metodología de análisis de modo de fallas efectos y criticidad (AMFEC) con la metodología de análisis jerárquico para la toma de decisiones” (p. 172). Para evaluar la ética empresarial.

### Método Análisis de Falla Efectos (AMFEC)

El impacto del AMFEC en la administración es muy importante, dado que es una actividad multidisciplinaria que impacta en la evaluación de algún proceso, para el cual se requiere de levantamiento de información, tiempo y recursos para tener éxito, según General Motors, (2008) “el enfoque de implementación varía dependiendo del tamaño y estructura de la compañía en cuestión”. El desarrollo de la AMFEC se realiza con un equipo multidisciplinario y dependiendo de la complejidad de la organización y sus procesos. Asimismo, los AMFEC es la administración de riesgos, el cual es una parte clave en el planeamiento de la calidad de un proceso. La falla es la forma en la cual el proceso o producto podría presentar defectos de diseño o de fabricación, para el cual se plantea un supuesto que podría ocurrir una falla y sobre esta realizar un análisis de riesgo en función de la severidad, ocurrencia de la falla y capacidad de detección. Para ello es necesario cuantificar y cualificación del modo de falla bajo una escala con las siguientes variables:

- Severidad. - Orientada a determinar la gravedad de la falla.
- Ocurrencia. - Para determinar la contingencia y sus efectos.
- Detección. - Precisar los criterios y pruebas para determinar la falla y sus consecuencias.

**Tabla 4. Matriz de severidad**

Nivel	Efecto	Severidad del daño
10	Peligroso (Sin Aviso)	Puede poner en peligro al operador, afecta la seguridad de la operación y/o involucra NO conformidades, la falla se presenta sin aviso
9	Peligroso (Con Aviso)	Puede poner en peligro al operador, afecta la seguridad de la operación y/o involucra NO conformidades, la falla se presenta con aviso
8	Muy alto	Interrupción Total, productos o servicios NO conformes, inoperables, clientes muy molestos e insatisfechos.
7	Alto	Interrupción menor, buena parte de los productos y servicios NO conformes, clientes inconformes
6	Moderado	Interrupción menor, productos y servicios con imperfecciones, algunos clientes inconformes
5	Bajo	Interrupción menor, algunos productos o servicios con imperfecciones, algunos clientes inconformes
4	Muy bajo	Interrupción menor, algunos productos y servicios, defectos percibidos por clientes.
3	Pequeño	Interrupción menor, algunos productos y servicios, defectos de baja incidencia.
2	Muy pequeño	Interrupción mínima, defectos de producto o servicio imperceptibles detectados exclusivamente por expertos.
1	Ninguno	Productos y servicios conformes, clientes satisfechos

**Tabla 5. Matriz de ocurrencia**





Nivel	Valor cualitativo de ocurrencia de la falla	Ratio de oportunidades de falla	Concepto
10	Extremadamente alta	1 en 2	Certeza casi absoluta de falla
9	Muy alta	1 en 3	Falla cas inevitable
8	Alta	1 en 8	Asociada con procesos similares
7	Recurrente	1 en 20	Sucesos de fallas frecuentes
6	Moderada	1 en 80	Asociada con procesos previos
5	Ocasional	1 en 400	Es típico presentar fallas
4	Esporádica	1 en 2,000	De cuando en vez hay fallas
3	Baja	1 en 15,000	Hay fallas excepcionales
2	Muy baja	1 en 150,000	Fallas muy aisladas e imperceptibles
1	Remota	1 en 1,500,000	Es improbable que haya falla

**Tabla 6. Matriz de detección**

Matriz	Capacidad de detección	Sensibilidad en los controles para la detección de fallas o desviaciones
10	Improbable	Controles detectan menos del 40% de las fallas
9	Muy Remota	Controles detectan el 40% de las fallas
8	Remota	Controles detectan el 50% de las fallas
7	Muy baja	Controles detectan el 60% de las fallas
6	Baja	Controles detectan el 70% de las fallas
5	Moderada	Controles detectan el 80% de las fallas
4	Moderada alta	Controles detectan el 85% de las fallas
3	Alta	Controles detectan el 90% de las fallas
2	Muy alta	Controles detectan el 95% de las fallas
1	casi seguro	Controles detectan el 99.5% de las fallas

Con estas tres matrices evaluamos el atributo de prioridad que se obtiene multiplicando cada valor de cada matriz y el resultado evaluar con la matriz de prioridad siguiente:

**Tabla 7.** Atributo de prioridad

Atributo de prioridad	Nv NPR	Color
Riesgo de falla Alto	500-1000	
Riesgo de falla Medio	125 - 499	
Riesgo de falla Bajo	1 - 124	
No existe riesgo de falla	0	

### Método de Análisis Jerárquico (AHP)

La en la sociedad es muy importante y sobre todo en el sector minero que es una industria extractiva, que constantemente son criticados por sectores ambientalistas y políticos, sin embargo la evolución de la responsabilidad social ha venido evolucionando es así que Li et al., (2021), indica que “el concepto de responsabilidad social apareció por primera vez en 1923, en el libro *The Philosophy of Management* publicado por Oliver Sheldon” y en 1953, se publica el libro de responsabilidades sociales del empresario por Howard Bowen, proponiendo los conceptos de responsabilidad social corporativa y es considerado como el padre de la responsabilidad social empresarial. En particular el sector minero peruano ha venido teniendo logros que son esenciales para la reputación de la empresa y/o su calificación por la sociedad, en este sentido la población, los empleados, comunidades y *stakeholders* influirán en la percepción de la actividad minera, aunque muchos creen que la responsabilidad social debe ser asumida por las empresas mineras. Para calificar el desempeño de la responsabilidad social y sobre todo para medir la ética que es una componente importante en la responsabilidad social empresarial, se introdujeron muchos enfoques, que es mencionado por (Li et al., 2021) “los métodos empleados han sido la envolvente de datos, modelo de regresión forestal aleatoria, evaluación del desempeño de la responsabilidad social empresarial, análisis de conglomerados, análisis de factores y análisis de redes neuronales”. Pero en muchos casos estos métodos perdían información en el procesamiento por lo que el modelo analítico jerárquico se torna confiable y practico.

Este método analítico jerárquico propuesto por Saaty, es un método practico de lidiar con variables no cuantificables, empleando factores de influencia, representados por números naturales. Para el cual se establece un sistema de estructura jerárquica por objetivos, pautas y nivel inferior, donde se analizarán el alcance del problema y la relación con los indicadores, para luego agruparlos y determinar el nivel de relevancia. El procedimiento analítico jerárquico se trabaja en función alternativas y criterios de comparación, para luego ser calificado en por una escala planteada por la metodología donde se asignan pesos según la tabla 8.

**Tabla 8.** Escala de referencias

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuerte y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderada y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igual y moderadamente preferible	2
Igualmente, preferible	1

Luego se realiza una matriz de comparación por criterios según la matriz, según el siguiente ejemplo, se evaluará el código de ética, valores, cumplimiento de responsabilidad social y *compliance*, por áreas de una organización.

**Tabla 9.** Método analítico jerárquico

	Código ético US \$	Valores US \$	RSE Casos	<i>Compliance</i> <i>Casos</i>
Área A	12,000	400	15	2
Área B	6,000	600	10	1.5
Área C	18,000	200	20	3
Área D	12,000	800	5	1

En base a esta esta información procederemos a realizar las matrices de comparación de criterios calificados según el escalador de la tabla 8.

**Tabla 10.** Matriz de comparación de criterios

Criterios	Código ética	Valores	RSE	<i>Compliance</i>	Matriz normalizada				Ponderacion
Código ética	1.00	7.00	5.00	0.33	0.23	0.35	0.38	0.21	0.29
Valores	0.14	1.00	0.33	0.11	0.03	0.05	0.03	0.07	0.04
RSE	0.20	3.00	1.00	0.14	0.05	0.15	0.08	0.09	0.09
<i>Compliance</i>	3.00	9.00	7.00	1.00	0.69	0.45	0.53	0.63	0.57
<b>Total</b>	<b>4.34</b>	<b>20.00</b>	<b>13.33</b>	<b>1.59</b>					

Comparando el código de ética con si mismo el resultado es 1, mientras que cuando se compara el código de ética con valores, esta tiene una relevancia 7 veces mayor, 5 veces más que RSE, al igual que RSE tiene 3 veces más relevancia que valores, *compliance* 3 veces más que el código de ética, 9 veces más relevancia que valores y 7 veces más que RSE. Los valores fraccionarios provienen de la inversa de la comparación entre criterios. Luego se la matriz se normaliza y completando la información por la inversa de los análisis de criterios y la obtención de la columna de ponderación se obtiene por el promedio aritmético, tal como se precia en la tabla 11.

**Tabla 11.** Criterios por áreas analizadas

<b>Criterio Codigo de etica</b>										
Alternativas	Area A	Area B	Area C	Area D	Matriz normalizada				Ponderacion	
Area A	1.00	0.20	3.00	1.00	0.14	0.13	0.21	0.14	0.15	
Area B	5.00	1.00	7.00	5.00	0.68	0.65	0.50	0.68	0.63	
Area C	0.33	0.14	1.00	0.33	0.05	0.09	0.07	0.05	0.06	
Area D	1.00	0.20	3.00	1.00	0.14	0.13	0.21	0.14	0.15	
<b>Total</b>	<b>7.33</b>	<b>1.54</b>	<b>14.00</b>	<b>7.33</b>						

<b>Criterio Valores</b>										
Alternativas	Area A	Area B	Area C	Area D	Matriz normalizada				Ponderacion	
Area A	1.00	3.00	0.20	5.00	0.15	0.41	0.12	0.28	0.24	
Area B	0.33	1.00	0.33	3.00	0.05	0.14	0.20	0.17	0.14	
Area C	5.00	3.00	1.00	9.00	0.77	0.41	0.61	0.50	0.57	
Area D	0.20	0.33	0.11	1.00	0.03	0.05	0.07	0.06	0.05	
<b>Total</b>	<b>6.53</b>	<b>7.33</b>	<b>1.64</b>	<b>18.00</b>						

<b>Criterio RSE</b>										
Alternativas	Area A	Area B	Area C	Area D	Matriz normalizada				Ponderacion	
Area A	1.00	0.33	3.00	0.20	0.11	0.07	0.19	0.12	0.12	
Area B	3.00	1.00	5.00	0.33	0.32	0.22	0.31	0.20	0.26	
Area C	0.33	0.20	1.00	0.14	0.04	0.04	0.06	0.09	0.06	
Area D	5.00	3.00	7.00	1.00	0.54	0.66	0.44	0.60	0.56	
<b>Total</b>	<b>9.33</b>	<b>4.53</b>	<b>16.00</b>	<b>1.68</b>						

<b>Criterio Compliance</b>										
Alternativas	Area A	Area B	Area C	Area D	Matriz normalizada				Ponderacion	
Area A	1.00	3.00	0.20	5.00	0.15	0.67	0.02	0.28	0.28	
Area B	0.33	1.00	7.00	3.00	0.05	0.22	0.84	0.17	0.32	
Area C	5.00	0.14	1.00	9.00	0.77	0.03	0.12	0.50	0.35	
Area D	0.20	0.33	0.11	1.00	0.03	0.07	0.01	0.06	0.04	
<b>Total</b>	<b>6.53</b>	<b>4.48</b>	<b>8.31</b>	<b>18.00</b>						

El resultado indica que el área B, tiene un mejor desempeño en el cumplimiento de código de ética, valores, RSE y *compliance*, seguido por el área C, A y quedando en último lugar el área D. De esta manera esta matriz demuestra de una forma práctica de la medición de la ética en una empresa, particularmente del sector minero.

### Comportamiento Ético

Para evaluar el nivel del comportamiento ético en función de las dos herramientas empleadas de análisis de métodos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) y análisis del proceso de jerarquía analítica (AHP), los pesos normalizados deben variar entre 0 y 1 donde el nivel ético debe tomar estos valores, como una probabilidad mientras el nivel ético se acerca a 1 la organización tendrá mejor comportamiento ético, en función al comportamiento de clientes, trabajadores, proveedores, responsabilidad social, medio ambiente, comunidad, *stakeholders*, y resultados económicos que tienen influencia directa con el ética. Particularmente en sector minero peruano esta metodología serviría para la evaluación de la ética de las empresas mineras. Plasencia et al., (2017), “propone la siguiente clasificación del nivel ético de las organizaciones en función de la sostenibilidad, responsabilidad social y ética empresarial”. Tabla 13

Tabla 13. Escala del nivel ético

Nivel ético	Evaluación
0.9 <= Nivel ético <= 1.00	Muy alto
0.75 <= Nivel ético <= 0.89	Alto
0.50 <= Nivel ético <= 0.74	Medio
0.35 <= Nivel ético <= 0.49	Bajo
0.00 <= Nivel ético <= 0.34	Muy bajo

En base a esta escala ética en el ejemplo de la tabla 12 se aprecia que el área B tiene un comportamiento ético medio, dado que su calificación fue de 0.40.

Este ejemplo de la medición de la ética es didáctico, pero involucra la complejidad de seleccionar bien los factores y variables para obtener un resultado confiable y sobre todo comparable.

### Conclusiones

La aplicación de las herramientas de análisis de modos falla, efecto y criticidad (AMFEC), permite la determinación de las variables que están expuestas al riesgo y determinar su clasificación jerárquica en los sistemas tal como es una empresa minera.

El uso de la herramienta de jerarquía analítica (AHP), permite cuantificar la criticidad, brindando un mayor argumento al método AMFEC, con una ponderación y comparaciones que tiene mayor influencia en la medición de la ética. La metodología descrita es una aplicación para determinar el nivel de ética en el sector minero peruano, pudiendo ser extrapolada a cualquier otro sector.

Evaluar el impacto de la ética en todo el proceso minero como parte de la responsabilidad social, permitirá replantear y reestructurar las estrategias de enfoque e implementación de las empresas mineras, alineando con el constructo de la responsabilidad social corporativa.

Una de limitaciones del presente trabajo es saber determinar cuidadosamente los criterios a ser evaluados, en este caso solo se ha considerado al sector minero que por su particularidad difiere de otro sector dado que se comercializa *commodities*, pero con una complejidad en el aspecto social, ambiental y seguridad de los trabajadores, que son parte relevante de la ética. A través de la medición de la ética es posible indicar que una empresa minera con una buena calificación ética es también rentable y por lo tanto los accionistas deben considerar muy seriamente brindar la importancia del caso a la ética como parte de su responsabilidad social corporativa.

### Referencias

- Aguilar, Otero; Jose, R;Torres, Arcique; Rocio, Magaña; Jimenez, D. (2010). Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 15–26.
- Dahliah, D., Kurniawan, A., & Putra, A. H. P. K. (2020). Analysis and strategy of economic development policy for SMEs in Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(5), 103–110. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO5.103>
- Díaz de la Cruz, C., & Fernández Fernández, J. L. (2016). Conceptual Framework of Ethics and Corporate Social Responsibility: an Anthropological and Strategic Approach [Marco conceptual de la etica y responsabilidad social empresarial: un enfoque antropologico y estrategico]. *Revista Empresa y Humanismo*, XIX(2), 69–118. <https://doi.org/10.15581/015.xix.2.69-118>

- Espinosa, P., Alejandro, R., Alejandro, R., & Espinosa, P. (2010). Medición diagnóstica de la ética y de la responsabilidad social empresarial como factores de perdurabilidad. *Universidad & Empresa*, 9(12), 225–260.
- Ethisphere Institute. (2020). *2020 World's Most Ethical Companies: Leading Practices and Trends*.
- General Motors, C. (2008). Análisis De Modos Y Efectos De Fallas Potenciales. *AIAG, Cuarta Edi*, 151. [www.aiag.org](http://www.aiag.org).
- Glave, M., & Juana, K. (2007). La minería Peruana: Lo que sabemos y lo que aún nos falta por saber. *Investigación, Políticas y Desarrollo En El Perú*, 135–181. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20100513021350/InvPolitDesarr-4.pdf>
- Gómez, P., Alonso, R., Suárez, G., Aloiso, A., Suárez, H., & Augusto, C. (2015). La ética en la formación del ingeniero de minas: representaciones sociales de actores educativos. *Tecnura*, 19(44), 201–208. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2015.2.a15>
- Gunduz, M., & Alfar, M. (2019). Integration of innovation through analytical hierarchy process (Ahp) in project management and planning. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(2), 258–276. <https://doi.org/10.3846/tede.2019.8063>
- Honorees 2021 - World's Most Ethical Companies*. (n.d.). [https://worldsmoethicalcompanies.com/honorees/?fwp\\_number\\_of\\_employees=423.00%2C469000.00](https://worldsmoethicalcompanies.com/honorees/?fwp_number_of_employees=423.00%2C469000.00)
- J, Noroño; M, Nuñez; R, G. (2020). Ética Sindical Como Mecanismo Impulsor De Competitividad En Las Pequeñas Y Medianas Empresas. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(1), 154–173.
- Kagan, E. S., Goosen, E. V., Pakhomova, E. O., & Goosen, O. K. (2021). Industry 4.0. And an upgrade of the business models of large mining companies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 823(1), 0–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/823/1/012057>
- Kim, Y. J., Lee, J. H., Lee, S. G., & Lee, H. H. (2021). Developing sustainable competitive strategies in the beauty service industry: A SWOT-AHP approach. *Sustainability (Switzerland)*, 13(19), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su131910852>
- Li, W., Xu, G., Zuo, D., & Zhu, J. (2021). Corporate Social Responsibility Performance-Evaluation Based on Analytic Hierarchy Process-Fuzzy Comprehensive Evaluation Model. *Wireless Personal Communications*, 118(4), 2897–2919. <https://doi.org/10.1007/s11277-021-08161-4>
- Mili, M., Gharbi, S., & Teulon, F. (2019). Business ethics, company value and ownership structure. *Journal of Management and Governance*, 23(4), 973–987. <https://doi.org/10.1007/s10997-019-09475-z>
- Plasencia, J. A., Marrero, F., & Nicado, M. (2017). Metodología para evaluar el nivel ético en las organizaciones. *Ingeniare*, 25(1), 170–179. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100170>
- Toskano Hurtado, G. B. (2005). The Analytic Hierarchy Process (AHP) as a Tool for Making Decisions in the Selection of Suppliers. In *Tesis Digitales UNMSM*. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano\\_hg/cap3.pdf%0Ahttp://www.jstor.org/stable/978380?origin=crossref](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.pdf%0Ahttp://www.jstor.org/stable/978380?origin=crossref)

## Autor



Fernando E. Valdez Nolasco, es estudiante de doctorado en ciencias administrativas, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos del Perú. (OrcID 0000-0002-8012-7305), cuenta con un MBA y es ingeniero de minas, es profesor de postgrado en la Pontificia Universidad Católica y en la Universidad Nacional de Ingeniería en Perú y realiza investigaciones en las áreas de gestión, planeamiento y costos. Cuenta con más de 30 años de experiencia en el sector minero nacional e internacional.

# **A comparative analysis of port connectivity index of transshipment ports in Caribbean Sea and Central America (CACM) region**

*\*Luis Baquero-Rosas, Pontifical Catholic University of Puerto, Puerto Rico, [lbaquero@pucpr.edu](mailto:lbaquero@pucpr.edu)*

*Julio Ramirez Montañez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia, [julio.ramirez@upb.edu.co](mailto:julio.ramirez@upb.edu.co)*

*Moise Davidson, Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Puerto Rico, [mnoel@pucpr.edu](mailto:mnoel@pucpr.edu)*

*\*Corresponding author: Luis Baquero-Rosas, [lbaquero@pucpr.edu](mailto:lbaquero@pucpr.edu)*

## **ABSTRACT**

Significant research gaps persist in the field of international trade and logistics, particularly in understanding how countries in regions such as the Caribbean and Central America have optimized their capabilities to enhance port connectivity with leading global ports, positioning themselves as crucial participants in global supply chains. This study delves into the examination of global connectivity indexes for transshipment seaports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region, specifically focusing on Puerto Rico, Cuba, and the Dominican Republic. The study's findings reveal that all Caribbean ports assessed exhibit the United States within the top ten countries with the highest port connectivity index. Notable rankings include Panama (.425), Jamaica (.364), Dominican Republic (.361), Bahamas (.338), and Costa Rica (.307). In the case of Colombia, the data indicates that the United States holds the third position in the port connectivity index (.382), trailing behind Panama (.405) and Mexico (.388). Moreover, the analysis highlights that transshipment ports in the Dominican Republic, Cuba, and Costa Rica have not achieved significant connectivity levels with ports in thriving economies of Southeast Asia, including China, Hong Kong, South Korea, and Singapore. These Southeast Asian ports are prominent in both the port connectivity index and global port trade. A comparative analysis establishes that traditional transshipment hubs like the Bahamas and Jamaica have experienced challenges due to the growth of the Panama port, the expansion of maritime connections at the Cartagena port, and the integration of the Dominican Republic port into the global maritime routes spanning Central America.

## **Introduction**

The growth of international trade, the interconnectedness of countries' economic activities, and global goods distribution systems necessitate the development of robust port logistics capabilities. This development relies on the establishment of modern infrastructures and administrative processes in each country, enabling the global linkage of local ports with intricate, geographically dispersed, and flexible maritime supply chains that demand advanced port logistics (Rodrigue, 2012). Previous studies by Nogué-Algueró (2019), Notteboom and Haralambides (2021), Munim and Schramm (2018), Rodrigue and Notteboom (2020), and Talley (2017) emphasize that the most competitive countries in the current global economy have strategically fostered port activities with positive socio-economic effects, including GDP and employment growth, as well as an expansion of maritime trade. Furthermore, port activity plays a pivotal role in global supply chain integration, acting as a gateway to globalization, a facilitator of trade between port regions, and a connection point for the country (Sanchez & Wilmsmeier, 2010). It adds value through economic activities, port-related businesses, innovation, research, and development clusters within emerging global industries (Merck, 2013).

In recent years, there has been an escalating interest in each country's need to develop top-tier port infrastructure, equipped to handle freight efficiently and swiftly. This is crucial for establishing and integrating into the global maritime routes of leading economies, thereby

enhancing competitiveness (Wilmsmeier & Monios, 2016; Miller & Hyodo, 2021). However, significant research gaps exist in the field of international trade and logistics, particularly in understanding how countries in regions such as the Caribbean and Central America have maximized their capacity to handle the latest generation of container ships, restructure for greater institutional efficiency, and effectively respond to the evolving global market.

In the case of Caribbean countries, observers have noted unique challenges due to their relatively small and open specialized economies, heavily dependent on maritime transportation for foreign goods trade. They import a significant proportion of consumer goods, relying on local production that, in turn, depends on imports of raw materials and unfinished parts (Harding & Hoffmann, 2003). The regional trade and local economies have long relied on seaborne international trade for income, driven by exports of agricultural products and extractive industries, and the purchase of consumer goods with capital accrued from commodity exports (Sarriera et al., 2013). Academic discussions persist on the most effective strategies to enhance global port route interconnectivity in Central American and Caribbean countries, considering challenges such as fragmented economic development, the need for foreign direct investment in supply chain components, underdeveloped integrated logistics systems, and the fragmentation of different transport modes hindering efficiency. Historically, research on global transshipment ports in the Caribbean has highlighted concentration within the "Caribbean transshipment triangle" formed by Freeport, Colon, and Port of Spain, with limited growth outside this triangle (Harding & Hoffmann, 2003; Miller & Hyodo, 2021; Rodrigue, 2012; Sanchez & Wilmsmeier, 2010). Responding to challenges and aiming to integrate into international trade, Caribbean and Central American countries-initiated efforts in 2000 to increase transshipment activities within the global maritime transportation network. From 2010 onwards, new transshipment seaports were planned and constructed in Punta Caucedo, Dominican Republic, the Moín area, Costa Rica, Mariel in Cuba, and the Port of the Americas in Guayanilla, Puerto Rico (Harding & Hoffman, 2003). Previous research suggests that these new facilities would enhance the region's transshipment port supply, diversify options, and boost competitiveness in the global economy.

Yet, academic research has not adequately addressed the new realities of strategic development for transshipment ports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region. Specifically, there is a lack of research on the level of connectivity of new transshipment ports within global shipping routes, the countries and economic regions with which these ports have established maritime routes, making them integral to global trade, and the port infrastructure developed over the past two decades. This research aims to fill these gaps by assessing the competitive capabilities and interconnectivity established within the global logistics network of eight Caribbean transshipment seaports, including Punta Caucedo in the Dominican Republic (14), Moín in Costa Rica (16), Mariel in Cuba (38), Port of the Americas in Puerto Rico (N/A), compared with traditional leading ports such as Puerto Colon in Panama (1), Cartagena, Colombia (4), Kingston in Jamaica (9), and Freeport in the Bahamas (12) (Miller & Hyodo, 2021). The study will delve into analyzing the connectivity levels achieved by these ports and their interactions with the main ports of global economies.

## **Objectives**

This study endeavors to scrutinize the evolution of seaports in the Caribbean Sea region, with a particular focus on port connectivity and transshipment. Its specific objectives are to address the following topics:

1. Compile the global connectivity indexes for transshipment seaports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region, specifically focusing on Puerto Rico, Cuba, and the Dominican Republic.
2. Provide a comprehensive description and comparative analysis of the port connectivity indexes associated with transshipment seaports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region.

## **Justification**

In recent years, there is a pressing need for a more in-depth quantitative analysis of transshipment port development in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region. As highlighted in prior research by Pinnock and Ajaguana (2011), the absence of renewed trade facilitation measures—encompassing physical infrastructure, land use planning, logistics corridor establishment, and regulatory frameworks to simplify procedures—poses a risk of the region being excluded from the self-reinforcing networks of production and trade. Despite this, the literature is marked by a scarcity of empirical studies evaluating the achieved level of port connectivity and integration into global maritime routes for both traditional transshipment ports like Colon in Panama, Freeport in the Bahamas, Kingston in Jamaica, and emerging ports such as Moin in Costa Rica, Caucedo in the Dominican Republic, Mariel in Cuba, Las Americas proposed in Puerto Rico, and the port of Cartagena, Colombia. Importantly, there is a notable gap in research regarding the cases of the Dominican Republic, Puerto Rico, and Cuba, with no comparative analysis against other port powers in the Caribbean, including Panama, Colombia, Jamaica, Bahamas, and Costa Rica.

## **Methodology**

Previous studies, exemplified by Merck's (2013) "The Competitiveness of Global Port-Cities: Synthesis Report," have demonstrated a tendency for universities in port cities to focus their research on seaports, particularly from a local port efficiency perspective, with a predominant emphasis on ports or container terminals. This conventional academic approach, while insightful, has often overlooked crucial relationships. The comparative study of port evolution across eight countries with transshipment ports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) opens new avenues for identifying significant dynamics, as underscored by Cuervo et al. (2016). Our research aims to add layers of complexity by conducting a qualitative exploratory study, updating, consolidating, and enriching the analysis of port capacities in the CACM region. This goes beyond describing port infrastructures to explore, for the first time, the interconnectivity lines developed by this region within global maritime routes.

The process of secondary data collection commenced with researching and compiling statistical and descriptive data on seaports from sources such as the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) database, providing the port activity report of container throughput for 31 countries and 118 port and port zones. Additional data sources include the port performance indicator (PPI), the liner shipping bilateral connectivity index (LSBCI Index) published by the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), and logistics development indicators from the World Bank (2020). The data was classified according to the conceptual model developed for this research, facilitating a comparative analysis of the

infrastructural state of transshipment ports, along with their advantages, disadvantages, and challenges.

The subsequent sections are organized as follows: the theoretical background is presented in the next section, followed by the literature review in Section 3. Section 4 delves into the data and empirical results, and Section 5 provides the conclusion.

## **Theoretical Background**

The theoretical framework of this qualitative research combines the three leading indicators for defining the characteristics, strengths, weaknesses, and competitive conditions of seaports at the global level: Port performance indicator (PPI), Liner shipping bilateral connectivity index (LSBCI Index) published by UNCTAD and logistics development indicators developed by the World Bank. It also included performance parameters defined in the Port Dwell Time (D.T.), the Geographical location, and Maritime Connectivity. For this article, we have brought us to contextualize these identified indicators through a qualitative exploratory study highlighting the confrontation of these indicators in the Caribbean Sea and Central America (CACM) context.

### **Port Performance Indicator (PPI)**

The port performance indicators (PPI) are mostly crucially used for measuring port performance and were identified through industry best practices and the broad areas of literature on port and shipping, logistic and supply chain management (SCM) and strategic management (Ha & Yang, 2017). The PPI index measures the performance of a port by monitoring activities, checking their efficiency, and comparing current performance with past performance (Shetty & Dwarakish, 2018; Ouariti & Jebrane, 2020; Notteboom & Haralambides, 2021) and weight of indicators to measure various aspects of a seaport's performance that vary depending on location, throughput volumes, nature of cargoes, port infrastructure, equipment, and port facilities (Talley, 2017). This indicator requires a set of metrics related to vessel dwell time, cargo volumes, berthing area, port depth, storage quality, and inland transportation (Kahuina & Tetsuro, 2022).

### **Liner Shipping Bilateral Connectivity Index (LSBCI Index, 2018)**

The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) has published the Liner Shipping Connectivity Index (LSCI or LSBCI) at the country level since 2004. Developed to assess the quality of maritime connections between pairs of countries and how well a country links to the global shipping networks (Fugazza & Hoffmann, 2017; UNCTAD, 2021). According to Sarriera et al. (2013) LSBIC index number, with which the highest index in 2004 is equal to 100, contains five elements: 1) the number of transshipments required to get from a country A to country B; 2) the number of standard direct connections in both countries A and B; 3) the number of shared connections between pairs of countries with one transshipment; 4) Competition in services connecting countries A and B; 5) Size of the largest vessel on the weakest route connecting countries A and B. That measures according to Hoffman (2012), Gomez and Sanchez (2021), and Miller and Hyodo (2022), the number of companies that provides services from/to a country's ports, the size of the largest ship that is deployed to services from/to a country's port measures in Twenty-foot Equivalents Units (TEU), the number of services that connect the country port to other countries, number of ships that are deployed on services from/to country ports and the total

container carrying capacity of shipments that provides services from/to my country, measured in TEUs. Finally, as Jouili (2019) showed, the liner shipping connectivity (LSC) index can study the transportation system's performance, which will help decision-makers prioritize investment in transport and decide on termination. UNCTAD (2015) indicated that liner shipping connectivity is crucial in determining trade performance for coastal and landlocked countries.

### **Logistics Performance Indicators (World Bank)**

These indicators developed by the World Bank to assess the conditions of global port systems measure: Efficiency of the clearance process (i.e., speed, simplicity, and predictability of procedures) by border control agencies, including customs; the quality of trade and transport-related infrastructure; the facility that exists in each port area to arrange shipments at competitive prices; the existence of competence and quality of logistics services (e.g., transport operators, customs brokers); the technological capacity to track and trace shipments to and from the seaport reliably; the timeliness of shipments in reaching their destination within the planned or scheduled delivery time. They constructed the LPI through a survey of freight forwarders and express carriers. It measured the impact of infrastructure available, port procedures, and costs of transporting goods through ports in 150 countries. The measure includes customs clearance; quality of infrastructure (ports, rail, and ICT); ease and affordability, ease and affordability of arranging shipments; ability to track and trace; cost of local transport, port, and terminal of local handling; storage; predictability of on-time arrival; criminal activities; request for informal payments; and improvement or deterioration.

### **Geographical Location**

The geographical location of ports can also influence their performance. Technical constraints affected the changing geography of seaports, such as port users, intermodal connectivity, and shipping networks (Miller & Hyodo, 2022). According to Wilmsmeier and Hoffmann (2008) and Wilmsmeier and Sanchez (2009), a country that can double its centrality in liner shipping networks by a significant increase in direct liner services to a larger number of countries will decrease the transport costs by up to 15.4% and will imply a potential freight reduction of USD 287 per arrival to the port.

### **Maritime Connectivity**

As Tovar and Wall (2022) pointed out, maritime connectivity refers to performing shipping transport networks and comprises facets such as, among others, the number of destinations served, frequency of services, and logistics costs and is essential to establish the level of competitiveness of ports in the global arena, as it determines the frequency of maritime transport services. The maritime connectivity index refers to the number of connections to other ports and the place of a particular port in international global transportation and logistics networks (centrality). Port centrality, interrelationship centrality, and clustering coefficient indicators can measure this aspect of port competitiveness.

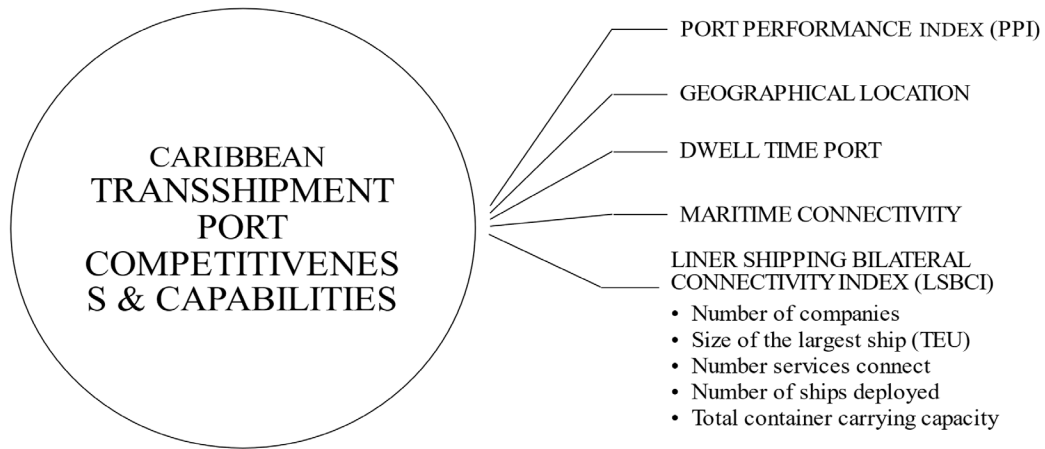
Previous research has shown that more competitive seaports will be more attractive for various reasons (e.g., port efficiency or good hinterland connections), attract new traffic for that reason, and thus achieve more extensive shipping routes. Recognizing Merck (2013) that larger

port systems in the Caribbean zone are more connected and occupy a more central position in maritime networks as it connects with the new maritime routes in Asia, Europe, North America, and South America that the expansion of the Panama Canal has increased. According to this quantitative measure, ports with more extensive maritime connections are considered more attractive to global logistics companies. These ports can offer direct services and faster delivery of goods to more destinations. If they shipped a sufficient volume between these ports, the frequency of shipping services and, thus, could guarantee excellent reliability.

**Port Dwell Time (D.T.)**

According to Kourouniotti, Polydoropoulou, and Tsiklidis (2016), dwell time (D.T.) is the time a container spends in one or more terminal stacks or the time a cargo or ship spends within a dock and is an excellent indicator of a seaport's efficiency levels measuring the impacts of productivity and efficiency of ports. Some of the main factors influencing D.T. that were identified in the literature are 1) the location of the terminal; 2) the efficiency of terminal operations; 3) the implemented port policies such as monetary penalties for delayed shipments or extended gate hours; 4) customs; 5) the freight forwarder or the shipping company; 6) the hinterland connections; 7) the mode of transport used; 8) the cargo being transferred; and 8) the business relationships developed between the involved parties (Rodrigue & Notteboom, 2021). Previous studies by Talley (2017) and Miller and Hyodo (2022) have shown that reducing D.T. improves port productivity and is often used to measure and compare the output-to-input ratio performance of a firm.

**THEORETICAL FRAMEWORK**



**Literature Review**

According to Hoffman (2012), maritime transport continues to be the dominant mode for long-distance transport; they estimated it to account for 90 percent of the volume and 80 percent of the value of international trade. Ports have gone from traditional interfaces between land and sea providers to complete logistic networks. Within the Caribbean and Latin America, the economic development achieved in the past decades by transforming material mobility, turning

these regions into emerging transshipment hubs on the map of world container trade. We root this importance of ports to the economic growth of the Caribbean and Latin American countries in colonial history and the region's natural endowment. For a seaport to be prosperous, the number of services, the size of vessels that can sail and berth at the docks, the frequency of services, the speed of cargo movement, and the interconnectivity of the ports must increase, making the transshipment hub an essential link in integrating the global liner shipping network. Others, such as Yochum and Agarwal (1987, 1988), cited by Merk (2013), state that port-related industries are distinct from firms that provide services necessary for maritime trade (port-required industries), from firms that are attracted to the region by a port (port-attracted industries) and firms that expand their markets by exporting through the port (port-induced industry).

As stated by Sanchez and Wilmsmeier (2010), there are four categories of ports in the Caribbean area. First, there are the pure transshipment hubs that handle their operations with a minimum of 70% transshipment cargo; second, there are the so-called hybrid ports in which between 30% and 70% of cargo handled at the port terminals are from transshipment operations; and third, the ports of entry primarily of goods for the country's economy and where less than 30% of the cargo handled in the port terminal is transshipment operations) Finally, many transshipment ports have developed in the Caribbean to interconnect local ports and generate inter-island trade activities within the region's countries. The growth of transshipment activities in the Caribbean is linked to issues such as Latin America's economic growth, being at the crossroads of transatlantic and north-south trade flows, and the need for shippers to reconcile many inbound and outbound trade flows within their transportation networks. Some factors determining the growth in importance of maritime trade in the Caribbean area is the growth and development of the Panama Canal, as the vital route of the East-West trade axis of the world economy, which has transformed the ports of Central America and the Caribbean into natural shipping centers, not only for the commercial exchange between the northern and southern hemispheres but also between the Caribbean countries with the economic bloc developed in the European Union, with the emerging economies in Southeast Asia and by the natural capacities of being able to connect in a relatively straightforward way with the two coasts of the United States of America. Recognizing Freire, López, and De La Pena (2020) and Bernal-Meza, (2015) that, in the past decades, trade activities and commercial maritime routes coming from Asian countries to the U.S. and European markets have become important trade partners of Latin America.

In the Caribbean Sea and Central America (CACM) area, they have identified three types of marine terminals impacting the economies of the countries in the area. First are the global transshipment hubs with extensive interconnecting networks, the main transportation hubs for major carriers. Within this top category is the port of Kingston, Jamaica, and Freeport in the Bahamas. A second category is the regional transshipment hubs serving interregional trade in the Caribbean, at the port of Bridgetown, Barbados, and Port of Spain terminal, Trinidad. Finally, the inter-island transshipment hubs are in Bridgetown, Barbados, and Castries, St. Lucia (Sanchez & Wilmsmeier, 2010). Other research conducted by (Harding & Hoffman, 2003) has delineated that shipping services in the Caribbean area can be defined as those that offer regional "North-South" services calling at one or more Caribbean ports, arriving at ports in the East or the Gulf area of the United States and coming from Europe, but which within their routes will not pass through the Panama Canal. The primary commercial activity between the ports of the Caribbean area. A second category is the East-West maritime service routes that pass through the Panama Canal and then through the Caribbean making interconnected calls at one or more of the Caribbean or Central American ports along the route but not systematically. The third category is the intra-regional

service routes that serve the local and interconnected economies and trade operations of the countries within the Caribbean Basin.

## ANALYSIS OF MEGA PORTS AND TRANSSHIPMENT PORTS IN THE CARIBBEAN

**Table 1.** Main ports of the Caribbean Sea and Central America (CACM) regarding Containerized Cargo Capacity (TEUs) and Transshipment Loads 2019

Ranking	Country	Port	Cargo Containers TEUs	Cargo Transshipment	% Port Transshipment Cargo
1	Panamá	Colón / Cristóbal / Manzanillo (Caribbean)	4 379 477	3 804 511	86.9
3	Colombia	Bahía de Cartagena	2 933 808	2 118 642	72.2
4	Bahamas	Freeport	1 396 568	1 354 671	97.0
5	Jamaica	Kingston	1 647 609	1 319 760	80.1
8	Dominican Republic	Caucedo	1 263 991	581 795	46.0

Source Sánchez, R. J., and Barletta, E. (2020). Latin America and the Caribbean: The port terminal industry and activity indicators for 2019.

Table 1 provides compelling insights into the transshipment operations of the maritime ports under examination in this qualitative research. Notably, 97% of the port activities in the Bahamas are dedicated to handling maritime cargo and transshipment goods, involving a substantial volume of 1.3 million containers. The port of Panama follows closely, allocating 86% of its operations to manage over 3.8 million containers, positioning itself as a satellite port fostering maritime connectivity for other ports in the region to integrate into global maritime routes. In the third position, the port of Jamaica handles 1.3 million containers, with 80% of its port activities focused on transshipment services. The data further reveals that the port of Cartagena, Colombia, has successfully integrated itself into global maritime routes, overseeing the handling of 2.1 million containers and dedicating 72% of its port activities to cargo transshipment services. Concerning the port of Caucedo in the Dominican Republic, the information indicates that this emerging transshipment hub has secured a prominent position in maritime transport, handling an impressive 58 million containers annually, with 46% of its activities dedicated to the transshipment of goods. In contrast, Puerto Rico, despite its unique position in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region, does not exhibit significant transshipment activities within the studied area. Meanwhile, the data underscores that Cuba's transshipment ports have not managed to establish themselves as primary ports in the region, despite being the Caribbean Island with the largest population and the closest proximity to North America.

**Table 2.** Port Infrastructure Quality (QPI) of Major Ports in the Caribbean Sea and Central America (CACM)

Country	Years									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Panamá	6	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	5.7	5.7
Puerto Rico (San Juan)	5.4	5.3	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.4
Jamaica	5.3	5.3	5.1	5.1	4.9	4.7	4.7	4.9	5.1	5.1

Dominican Republic	4.4	4.4	4.7	4.6	4.6	4.5	4.5	4.8	4.6	4.9
Costa Rica	2.7	2.3	2.4	2.9	3	3.1	3.1	3.4	3.5	3.9
Colombia	2.9	2.7	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7	3.1	3.1	3.2
Mexico	3.7	4	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
Bahamas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Source World Bank (2020) Note: Port Infrastructure Quality Index (QPI) measured company executives' perception of their country's port facilities where the WEF (1 = significantly underdeveloped to 7 = well developed and efficient by international standards).

Table 2 presents intriguing contradictions regarding the developed port infrastructure in the Caribbean and Central America. Notably, the port of Cartagena in Colombia, despite positioning itself as one of the most competitive in the area, receives one of the poorest ratings in the Port Infrastructure Quality Indexes developed by the World Bank. This rating is lower than that of the new ports in Costa Rica and the Dominican Republic. In contrast, Panama maintains its leading position in this index, highlighting that its competitive advantages extend beyond its location, encompassing robust infrastructure that solidifies its status as the premier port in the Caribbean and Central America.

It's noteworthy that Puerto Rico, although not successfully integrating into the global transshipment port system, secures a solid second place in the quality analysis of seaports. This underscores the paradox that, while Puerto Rico may not be a major transshipment hub, it maintains high-quality port infrastructure. In the case of Cuba, the absence of reliable data on port infrastructure accepted by international entities poses a challenge in determining the quality of the developed infrastructure on the island. However, it is suggested that the infrastructure in Cuba, particularly in the Mariel area, is of high quality, considering significant investments by Brazilian investors totaling hundreds of millions of dollars for the creation of the transshipment port.

**Table 3.** Key Indicators of the Port Infrastructure of the Caribbean Sea and Central America (CACM)

Country	Growth	Throughput Cargo (TEU) 2010–2019	Berth Length (Meters)	Average Berth	Port Area (Meters <sup>2</sup> )
Panamá (1)	56%	3,577,481	1,258	4	384,000
Colombia (4)	86%	2,309,143	270	8	225,000
Jamaica (9)	-13%	1,710,747	138	11	1,037,671
Bahamas (12)	-24%	1,226,886	1,294	3	320,125
Dom Rep (14)	-34%	1,040,944	922	15	800,000
Costa Rica (16)	-56%	1,090,248	210	6	677,276
Cuba (38)	N/A	340,000	700	2	180,000
Ponce, PR	N/A	-	-	-	-
*San Juan (11)	-1.%	1,361,670	610	46	287,273

Miller and Hyodo (2021)

Table 3 provides a comparative summary of the port infrastructure and container handling equipment established at the transshipment ports examined in this study. The data reveals that the fastest-growing transshipment ports in the Caribbean are Panama (56%) and Cartagena, Colombia (56%), securing the top two positions. Jamaica's two historically significant ports experienced a

decline (-13%), as did the Bahamas (-24%), causing them to lose their prominent positions in terms of cargo arriving at their transshipment hubs until 2019. The substantial expansion of the Panama Canal has positioned the country as a major player in transshipment activities, which are ten times greater than those achieved by the port of Mariel in Cuba. The data further highlights that the Cuban transshipment port has the least developed infrastructure and container handling equipment, lacking the availability of development areas. This places it at a significant disadvantage compared to the cargo handling capabilities and expansion opportunities of the new transshipment port in the Dominican Republic and the existing but unused facilities at the Ponce transshipment port.

In the case of Puerto Rico, the transshipment port does not appear among the top fifty ports in the Caribbean and Central America. This can be attributed to the strong position of the port of San Juan, where maritime cargo handling is centralized, preventing the displacement to this new transshipment center.

**Table 4.** Caribbean and Central America Liner Port Index

Port Country	LPI Rank		Customs		Infrastructure		International shipments		Logistics competence		Tracking & Tracing		Timeliness	
	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Panama	41	3.26	44	2.95	42	3.14	33	3.35	38	3.2	43	3.25	42	3.63
Colombia	<b>71</b>	2.81	89	2.5	<b>81</b>	2.58	<b>60</b>	2.93	<b>66</b>	2.79	70	2.84	<b>80</b>	3.17
Costa Rica	79	2.74	<b>88</b>	2.5	97	2.45	77	2.79	81	2.67	<b>65</b>	2.88	92	3.09
Dominican Republic	86	2.68	102	2.43	102	2.39	83	2.77	93	2.59	71	2.84	99	3.03
Bahamas	90	2.65	59	2.72	84	2.56	100	2.66	105	2.51	102	2.58	118	2.87
Jamaica	111	2.52	99	2.45	106	2.36	114	2.53	110	2.48	120	2.48	123	2.81
Cuba	152	2.23	144	2.15	148	2.09	144	2.3	151	2.2	155	2.18	160	2.46

An intriguing discovery in Table 4, focusing on key indicators of infrastructure and transport activity, is that, based on data for the year 2020, Colombia takes the top position in the number of arrivals, median time in port (dwelling time), average vessel size, and average TEU per container ship. Remarkably, Colombia outperforms the port of Colon in Panama across all these metrics. This superiority is further reinforced by Table 7, which indicates that Panama holds the foremost position in the port connectivity index. Following closely is its primary competitor for transshipment activity in the region, the port of Cartagena in Colombia, maintaining a robust position.

Simultaneously, it's evident that the ports of the Bahamas and Jamaica have experienced a decline in their competitive positions in the Caribbean and Central America, being surpassed in this index by the new ports in Costa Rica and the Dominican Republic. This shift underscores the evolving dynamics in the region's maritime connectivity landscape. This is something very interesting because both ports have been operating for less than ten years and have already been positioned in better positions than the two traditional ones and represents great challenges for other ports such as Cuba or Puerto Rico to be inserted in the port connection chains of the Caribbean Sea region. This is why the new competitive edge in port interconnectivity in the Caribbean Sea

area has shifted to the relationship between the ports of Panama, Colombia and the Dominican Republic and has led the port entities of the Bahamas and Jamaica to initiate extensive renovations of their port structures to avoid becoming obsolete and losing the leadership in the global port industry that they once had. Demonstrating that of the three major economies of the Greater Antilles, the port infrastructure of the Dominican Republic's transshipment port has allowed them to overtake Puerto Rico and Cuba in global port competitiveness rankings.

**Table 5.** Caribbean to World Countries Liner Shipping Connectivity Index

Countries	Bahamas	Colombia	Costa Rica	Cuba	Dominican Republic	Jamaica	Panama	Total LSC
LPI	<b>111</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>152</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>41</b>	
Germany	<b>1</b>				.324			1
Netherland	<b>2</b>	.335	.365		.225	.351	.356	5
Belgium	<b>4</b>	.335	.361				.355	3
Singapore	<b>5</b>	.315				.313		2
United Kingdom	<b>6</b>				.344			1
Hong Kong	<b>9</b>	.317	.366			.316	.356	4
USA	<b>10</b>	<b>.338</b>	.382	<b>.308</b>	.226	<b>.361</b>	<b>.364</b>	<b>.425</b>
France	<b>15</b>	.334		.285		.337	.297	4
Canada	<b>17</b>			<b>.239</b>				1
Spain	<b>18</b>			.287	.238			2
Italy	<b>21</b>			.279	.233			2
South Korea	<b>23</b>		.365			.323	.371	2
China	<b>27</b>	.325	.377			.323	.377	4
Portugal	<b>28</b>			.230				1
Mexico	<b>53</b>		<b>.388</b>	.301	.233	.347	.338	.381
Malta				.274				1
Peru	<b>74</b>		.364				.357	2
Guatemala	<b>115</b>			.221				1
<b>Total LSC</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	

**Table 6.** Caribbean to the Caribbean Countries Liner Shipping Connectivity Index

Port Country	Bahamas	Colombia	Costa Rica	Cuba	Dominican Republic	Jamaica	Panama	Puerto Rico	Total LSC
LPI	<b>111</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>152</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>41</b>		
Bahamas	-----							N/A	0
Colombia	.316	-----	.300		<b>.378</b>	<b>.357</b>	<b>.405</b>	N/A	5
Costa Rica			-----					N/A	0
Cuba				-----				N/A	0
Dominican Republic	.318	.378	.293	.231	-----	.356	.356	N/A	6
Jamaica			.287	.233	.356	-----		N/A	5
Panama	<b>.320</b>	<b>.405</b>	<b>.307</b>		.356	.350	-----	N/A	5

Puerto Rico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-----	0
<b>Total LSC</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	

**Table 7.** Caribbean Vessel Activity Track, Liner Shipping Connectivity Index by Regions, and U.S. Distance

Port Country	Vessel Tracker		Liner Shipping Connectivity Index				Distance	
	In Port	Expected	Asia	Europe	America	Caribbean	USA Miles / Days	
Panamá	110	90	3	2	3	2	1,479	6.2
Colombia	57	48	3	2	3	2	1,382	5.8
Jamaica	25	30	4	1	2	3	952	4
Dom Rep	9	14	0	5	2	3	1,101	4.6
Costa Rica	6	10	0	4	2	4	1,258	5.2
Bahamas	30	10	3	3	1	3	107	.4
Cuba	1	6	0	4	4	2	288	1.2
Ponce, PR	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A	1,180	4.9

The findings on port connectivity in the four regions show that the countries with the busiest transshipment ports, Panama, Bahamas, Bahamas, and Colombia, have the highest connectivity with Asian ports. While according to the findings in Tables 5 and 6, the emerging transshipment ports in the Dominican Republic, Costa Rica, and Cuba have focused on developing connectivity with ports in the European region, which are their main international trading partners. Regarding the Americas region, Cuba has developed connectivity with four ports being the only one with high connectivity with the ports of Canada and Guatemala. In the case of the Bahamas, its primary focus, due to its relationship with China, is to have the most solid connectivity to the United States market. In the Caribbean and Central America regions, although all the countries studied have high port connectivity with other countries, our findings show no reciprocity among them. Table 7 mentions the cases of the Bahamas, Costa Rica, and Cuba, which are not part of the ports of significant connectivity for transshipment operations of shipments from Colombia, Panama, the Dominican Republic, or Jamaica.

## Discussion

The comprehensive data presented in this paper on the maritime line connectivity index aligns with the predictions made by Rodriguez (2012), who foresaw that Panama would be the primary beneficiary of transshipment growth. The maritime trade expansion in Panama, specifically from East Asia with manufactured or semi-manufactured products, was a key driver for the Panama Canal's expansion in the mid-2010s. As per tables 5 and 6, Panama's leading connectivity destinations include China (.377) and Hong Kong (.356). These ports serve as hubs for receiving goods from Asia, conducting the transshipment process, and furthering shipping routes to global markets such as the United States (.425) and Europe in ports like Holland (.335) and Belgium (.335), occupying the 2nd and 4th positions in the Liner Shipping Connectivity Index.

Research, such as that by Wilmsmeier and Monios (2016), emphasizes the substantial growth of the Colon Container Terminal (CCT) port system in Panama over the past decade, claiming a market share of around 50%. The port connectivity index values affirm the ongoing

significance of Panama's ports as global connectivity hubs, not only Colon. These ports play a crucial role in the growth of cargo transport activity, positioning them as the fastest-growing transshipment ports in the Caribbean area. The research underscores their ambition to surpass the traditional transshipment ports in the Bahamas and Jamaica in the coming years.

The findings highlight the substantial connectivity levels of the Port of Cartagena in Colombia with five of the seven additional ports evaluated in this study: Panama (.405), Dominican Republic (.378), Jamaica (.357), Bahamas (.316), and Costa Rica (.300). This connectivity extends to three major ports in the Asian region: China (.377), Hong Kong SAR (.366), and South Korea (.365). The study emphasizes that the Caribbean transshipment triangle has been reshaped by the Port of Cartagena, displacing traditional ports in the Bahamas and Jamaica. The Caucedo Terminal in the Dominican Republic has implemented an innovative port connectivity strategy, achieving high connection levels with the ports of Germany (.324) and the Netherlands (.351), ranking 1st and 2nd in the 2020 Connectivity of Seaports Index. Caucedo has notably strengthened its connectivity with leading European ports, including the United Kingdom (.344) and France (.337). However, with Asian maritime ports, particularly those in Southeast Asia, the Dominican Republic's ports exhibit lower connectivity, potentially attributed to their nascent status and focus on solidifying connections with major transshipment ports like Panama (.356), Jamaica (.356), and Colombia (.378).

The findings shed light on the competitive dynamics of transshipment ports, with Panama and Cartagena leading in connectivity, reshaping traditional routes, and embracing global shipping trends. Caucedo's success in connecting with European ports demonstrates a nuanced approach, while the Bahamas faces challenges despite maintaining high connectivity with leading global ports. Costa Rica's Moin port shows progress, particularly in connecting with the Americas, but lags in Asian connectivity. Jamaica's prominence in the Asian region is highlighted, though it faces challenges in establishing high connectivity with neighboring ports. The Mariel container terminal in Cuba reveals a strategic focus on European and North American connections but lags in Asian connectivity. Lastly, Ponce, Puerto Rico, faces impediments, primarily due to the Jones Act, restricting its commercial maritime activities compared to neighboring ports. This study contributes valuable insights into the evolving landscape of transshipment ports in the Caribbean Sea and Central America, showcasing the intricate web of global maritime connectivity and highlighting the competitive positioning of these crucial hubs.

## **Findings**

The findings underscore the Dominican Republic's significant connectivity with all transshipment ports in the Caribbean, particularly having the highest connectivity indexes with the major ports in Colombia and Panama. Notably, Cuba and Costa Rica, despite commencing transshipment activities in 2018, already exhibit a substantial level of connectivity with ports in the Dominican Republic. Colombia, in turn, boasts connections with five Caribbean country ports, achieving the highest port connectivity index in the region with Panama. Panama itself maintains the highest port connectivity indexes with the two primary transshipment centers in the Caribbean, namely Colombia and the Dominican Republic.

Interestingly, the Bahamas' port does not rank among the top ten ports with connectivity indexes with other countries in the study, despite being one of the world's most comprehensive operating port centers. Cuba's port interconnectivity remains minimal, attributed to factors such as trade restrictions and the U.S. blockade, preventing it from securing a spot among the top ten port

connectivity centers of other countries, despite its proximity to the U.S. market. An overarching observation is that 100% of the Caribbean ports evaluated place the United States in the top ten countries with the highest port connectivity index. Panama, Jamaica, the Dominican Republic, Bahamas, and Costa Rica lead in port connectivity levels, highlighting the substantial focus on transporting cargo to and from the United States in these countries. Colombia, while ranking third, still exhibits a notable level of connectivity with the United States.

In terms of connectivity with robust economies in Southeast Asia, the ports of the Dominican Republic, Cuba, and Costa Rica do not display high levels of connectivity with ports in China, Hong Kong, South Korea, and Singapore. The global connectivity index emphasizes that the Bahamas has developed extensive trade and merchandise exchange activities with major ports in leading global economies, including the United States, Belgium, the Netherlands, France, China, Hong Kong SAR, and Singapore. South Korea, as a trading partner, exhibits high connectivity primarily with Colombia and Jamaica. Notably, the ports of the Panama Canal do not feature in the top ten connectivity ports for South Korea, while China and Hong Kong SAR maintain their positions.

The connectivity index findings suggest that the new transshipment ports in Costa Rica and Cuba have strategically focused on ports in countries with high trade exchange rates, such as Spain and Italy. For Cuba, ports in Canada, Portugal, and Guatemala hold high importance in the connectivity indices of port lines. The nuanced insights provided by the study enhance understanding and decision-making in the context of global trade connectivity for these Caribbean and Central American ports.

## **Conclusions**

The present study makes a notable contribution to the maritime economics literature by providing a comprehensive and comparative analysis of the main transshipment ports in the Caribbean Sea and Central America (CACM) region. By examining structures, equipment, and compliance with global operational standards, the study identifies Panama, Colombia, and the Dominican Republic as the region's most robust and competitive transshipment ports. It goes on to establish a transshipment triangle, noting the shift of traditional transshipment activities from Panama, Bahamas, and Trinidad Tobago towards the center of the CACM region.

The empirical confirmation that CACM ports have successfully inserted themselves into maritime routes, with connections to essential ports in Europe, Asia, South America, and North America, adds valuable insights. The analysis of Cuba's port, despite limitations imposed by the U.S. embargo, reveals linkages with countries engaged in commercial activities. The study stands out for its multidimensional approach, combining various indicators of port infrastructure and global connectivity to highlight the importance and integration of the CACM region within international maritime trade routes.

The research acknowledges its limitations, such as the lack of precise, accurate, and uniformly measured data on port infrastructure and connectivity indices across the eight evaluated countries. Furthermore, the need for more extensive and reliable data on the operations of transshipment ports in Puerto Rico and Mariel in Cuba is recognized for a more comprehensive evaluation against the main ports in Panama, Colombia, and the Dominican Republic. The researchers also express the need for global research on the post-COVID-19 insertion of CACM ports into the global economy.

Despite these limitations, the study serves as a foundational step, offering a nuanced understanding of the interconnectivity of global maritime routes in the Caribbean Sea and CACM region. The findings provide valuable insights for decision-makers, aiding them in ensuring the competitiveness and interconnectedness of the region's maritime transshipment ports amid growing global competition. The call for further research indicates the researchers' commitment to deepening the understanding of the subject in the evolving landscape of global trade.

## References

- Bernal Meza, R. (2015). La inserción internacional de Brasil: el papel de BRICS y de la región. *Universum (Talca)*, 30(2), 17-35.
- Cuervo-Cazurra, A., Andersson, U., Brannen, M. Y., Nielsen, B. B., and Reuber, A. R. (2020). From the editors: Can I trust your findings? Ruling out alternative explanations in international business research. In *Research Methods in International Business* (pp. 121-157). Palgrave Macmillan, Cham.
- Freire-Seoane, M. J., López-Bermúdez, B., and De la Peña Zarzuelo, I. (2020). The effects of maritime container transport on economic growth in the countries on the west coast of Latin America. *CEPAL Review*.
- Fugazza, M., & Hoffmann, J. (2017). Liner shipping connectivity as determinant of trade. *Journal of Shipping and Trade*, 2(1), 1-18.
- Gómez Paz, M. A., and Sánchez, R. J. (2021). Conexiones de carga marítima entre Asia y el Pacífico y América Latina: análisis de fletes de transporte, sus determinantes y restricciones.
- Ha, M-H and Yang, Z (2017) Comparative analysis of port performance indicators: Independency and interdependency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103. pp. 264-278. ISSN 0965-8564
- Harding, A. S., & Hoffmann, J. (2003). *Trade between Caribbean Community (CARICOM) and Central American Common Market (CACM) countries: the role to play for ports and shipping services*. ECLAC
- Haskoning, R. (2008). Plan Maestro para el complejo portuario Limón-Moín.
- Hoffmann, J. (2012). Corridors of the Sea: An investigation into liner shipping connectivity. *Les Corridors de Transport. Les océanides*.
- Jouili, T. A. (2019). Determinants of liner shipping connectivity. *Int. J. Adv. Appl. Sci*, 6, 5-10.
- Kahuina, M., & Tetsuro, H. (2022). Assessment of port efficiency within Latin America. *Journal of Shipping and Trade*, 7(1).
- Kourounioti, I., Polydoropoulos, A., and Tsiklidis, C. (2016). Development of models predicting dwell time of import containers in port container terminals—an Artificial Neural Networks application. *Transportation Research Procedia*, 14, 243-252.
- Merk, O. (2013). The competitiveness of global port-cities: synthesis report.
- Miller, K., & Hyodo, T. (2022). Assessment of port efficiency within Latin America. *Journal of Shipping and Trade*, 7(1), 1-27.
- Monios, J., & Wilmsmeier, G. (2012). Giving a direction to port regionalization. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(10), 1551–1561.

- Munim, Z. H., & Schramm, H. J. (2018). The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: the mediating role of seaborne trade. *Journal of Shipping and Trade*, 3(1), 1-19.
- Nogué-Algueró, Borja. "Growth in the docks: Ports, metabolic flows and socio-environmental impacts." *Sustainability Science* 15.1 (2020): 11-30.
- Notteboom, T. E., and Haralambides, H. E. (2020). Port management and governance in a post-COVID-19 era: quo vadis? *Maritime Economics and Logistics*, 22(3), 329-352.
- Ouariti, O. Z., & Jebrane, E. M. (2020, December). Port Performance Indicators: An Exploratory Study in the Moroccan Context. In *2020 IEEE 13th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)* (pp. 1–8). IEEE.
- Pinnock F. and Ajagunna, I (2009). The dilemma facing Latin America and the Caribbean. *Caribbean Maritime No. 7* I May - September 2009 No. 14 28-31
- Rodrigue, J. P. (2012). The benefits of logistics investments: Opportunities for Latin America and the Caribbean. *Inter-American development bank*.
- Rodrigue, J. P., & Notteboom, T. (2020). Ports and economic development. *Port economics, management, and policy*.
- Sánchez, R. J., & Wilmsmeier, G. (2010). Contextual port development: a theoretical approach. *Essays on port economics*, 19-44.
- Sánchez, R. J., and Barleta, E. (2020). Latin America and the Caribbean: the port terminal industry and activity indicators for 2019.
- Sarriera, J. M., Araya, G., Serebrisky, T., Briceño-Garmendía, C., and Schwartz, J. (2013). Benchmarking container port technical efficiency in Latin America and the Caribbean: a stochastic frontier analysis. *World Bank Policy Research Working Paper*, (6680).
- Shetty, D. K., & Dwarakish, G. (2018). Measuring port performance and productivity. *ISH J Hydraul Eng* 26 (2): 221–227.
- Talley, W. K. (2017). *Port economics*. Routledge.
- Tovar, B., and Wall, A. (2022). The relationship between port-level maritime connectivity and efficiency. *Journal of Transport Geography*, 98, 103213.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). Liner Shipping Connectivity Index [Data file]. <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=92>
- Urbina, D. M. Mega-Puerto de Moín: una puesta a la facilitación del comercio exterior ya la dinamización de la economía regional.
- Wilmsmeier, G., & Hoffmann, J. (2008). Liner shipping connectivity and port infrastructure as determinants of freight rates in the Caribbean. *Maritime Economics & Logistics*, 10, 130-151.

# La neurociencia del consumidor, desafío inmediato del Marketing

Jorge Martín Díez, Universidad Anáhuac, México, [martindiez2000@yahoo.com.mx](mailto:martindiez2000@yahoo.com.mx)

## Resumen

Dos de los desafíos a los que se enfrenta el Marketing actualmente y en particular la investigación del consumidor, son la aplicación de la Neurociencia del consumidor y la inteligencia artificial, en los dos casos, más allá del conocimiento sobre cada tema, importantísimo para su aplicación en la industria y la docencia, está la ética en el empleo teórico y práctica de estas dos importantes herramientas para la disciplina del Marketing. En este documento me circunscribiré a establecer una discusión sobre la evolución de la neurociencia y su posible aplicación, ya como Neurociencia del consumidor a la investigación del consumidor y las limitaciones que se tienen en el mundo académico y en el de los negocios, así como la importancia de la Ética dentro de este campo de estudio, todo lo anterior basado en lecturas y la práctica de mi especialidad, derivada del estudio formal de la neurociencia, el marketing y la educación y la práctica profesional en la investigación del consumidor por más de treinta años.

**Palabras clave:** Ética, comportamiento del consumidor, Neurociencia del consumidor, neuromarketing, neurotecnologías, comportamiento del consumidor.

## Introducción

El presente artículo no es una investigación bibliográfica y mucho menos una investigación formal, es simplemente un conjunto de reflexiones frente a dos aspectos que me han preocupado desde que inicie mis estudios en *neurociencia* en el 2014 y la aplicación de la misma a la *investigación del consumidor*, esta preocupación es la falta de bases verdaderamente científicas en neurociencia al hablar de *Neuromarketing* y la falta de *ética* en su divulgación y supuesta aplicación por parte de los que llame “*gurús de humo*” en mi libro *Diez mitos del neuromarketing* (Díez, M. 2018) . La *Neurociencia* es una aglutinadora de diferentes disciplinas que tiene como objeto de análisis el sistema nervioso central y periférico y que desde diferentes paradigmas, disciplinas y técnicas abordan su estudio, con mayor énfasis en el sistema nervioso central y particularmente en el encéfalo y cerebro.

Autores como Francisco Mora la definen como una disciplina que estudia el desarrollo, estructura, función, farmacología y patología del sistema nervioso (Mora, F., 1994, p.190). Mientras que Plassman, Zoëga y Milosavljevic, definen la neurociencia como “el estudio del sistema nervioso que busca entender el sistema biológico base del comportamiento” (Plassmann, H., et al 2012). Podría seguir presentando definiciones, pero creo que lo importante es darnos cuenta de la consistencia de las ideas alrededor de una definición, esto me permite darle validez a la idea de que la *Neurociencia* es una aglutinadora de diferentes neurodisciplinas y no una ciencia en sí misma, ya que va desde la *bioquímica*, la *fisiología* y la *anatomía* del sistema nervioso hasta diferentes disciplinas que estudian el comportamiento del ser humano pasado y presente, pasando por el funcionamiento de las diferentes estructuras y sistemas que conforman el sistema nervioso.

El estudio del cerebro ha evolucionado desde la época antigua, Egipto, Grecia y Roma pasando por la época medieval, el renacimiento, el siglo XIX donde empieza a consolidarse con las observaciones macro de áreas del cerebro relacionadas con ciertas funciones y los inicios del siglo XX con las aportaciones de *Santiago Ramón y Cajal* (1852-1937), quien junto a *Camilo Golgi* (1843-1926), gana el premio Nobel de medicina en diciembre de 1906. (Garrido, E y Puig-Samper, M., 2021, p.29).

En este contexto el científico **Santiago Ramón y Cajal** hace dos grandes aportaciones por lo que muchos lo consideramos el padre de la **neurociencia moderna**, desarrollando la **teoría neuronal**, verdadero parteaguas en esta evolución y la **polarización de las neuronas**, que consiste en el envío del impulso nervioso de una neurona entrando por una dendrita recibiendo a otra neurona de forma unidireccional y sacándola a otra neurona por el axón, llamado hoy **potencial de acción**. (De Carlos, J. y Borrell J., 2007). Lo anterior es lo que nos permite entender las bases neuroquímicas y eléctricas que le permite la comunicación y funcionamiento al sistema nervioso y al complejo conjunto de estructuras y sistemas que llamamos cerebro.

La **Neurociencia** es relativamente joven bajo este enfoque integrador, ya que sus inicios data de los años sesenta del siglo XX; un hito del nacimiento de la neurociencia, como la conceptualizamos hoy en día, se da en 1962 cuando se funda el **Neuroscience Research Program** (NRP) en el **Instituto Tecnológico de Massachusetts**; y gracias al trabajo integrador del científico **Francis O. Stchmitt** (1903-1985), se logra reunir a un grupo de investigadores en los campos de la **Biología, Física, Medicina, Psicología**, entre muchas otras especialidades, iniciando una investigación interdisciplinar de los fenómenos relacionados con el sistema nervioso (Blanco, C., 2014). Ya en la década de 1990, los avances en la neurociencia se potenciaron gracias al mejoramiento y desarrollo de neurotecnologías como la **Resonancia magnética funcional** o la **Tomografía computarizada por emisión de fotones simples**, entre otras, por este motivo se le llamo la **década de la neurociencia** o **década del cerebro**, es por eso por lo que algunos autores consideran a los años 90 la década de la consolidación de la **Neurociencia**, como la concebimos actualmente.

### La neurociencia aplicada

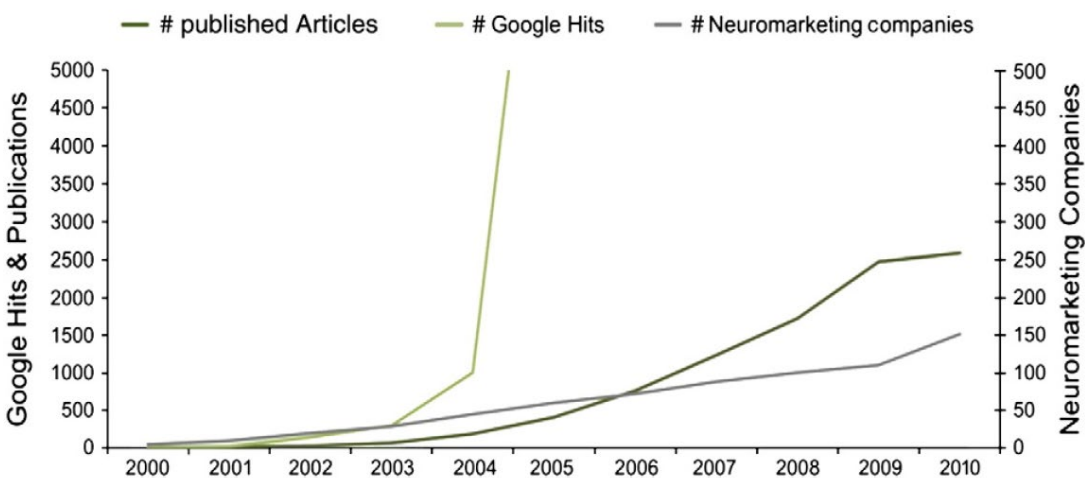
Diferentes neurocientíficos, entre ellos Francisco Mora, consideran que el **neuro boom** aparece a finales del siglo XX y principios del actual, anteponiendo el prefijo **neuro** a términos clásicos como cultura, filosofía, ética, sociología, arte, economía, o teología entre otros, y Mora concluye:

El argumento ha sido que las así llamadas **neurodisciplinas** no son, como tales, nuevas disciplinas, sino sólo una expansión más de los mismos conocimientos anteriores, con el añadido de una nueva perspectiva, la del funcionamiento del cerebro. Para los miembros de estos foros culturales, la palabra <<neuro>> no aportará nada que cambie la esencia de la concepción humanística clásica (Mora, F., 2014, p.26).

Basándome en los anteriores argumentos, puedo determinar porque surge el termino **Neuromarketing**, no como lo han planteado los falsos expertos o **gurús de humo**, como una nueva disciplina, sino como la neurociencia aplicada a la disciplina autónoma e independiente del Marketing, Mercadotecnia o Mercadeo. (Diez, M., 2018). Y circunscribiendo esta disciplina que surgiría de aplicar **la neurociencia al marketing** a esta nueva capa de la cultura, como cita Francisco Mora, la neurocultura, podríamos considerar el estudio del consumidor, objetivo principal en la nueva cultura del marketing y centro de nuestra disciplina, concluyendo que la **Neurociencia** puede convertirse en una de las bases científicas más importantes del marketing, pero a la vez un desafío para la práctica y academia de esta (Mora, F., 2014, p.29).

Considero que dentro de las bases científicas del nuevo marketing también se deberá incorporar a la **Neurociencia**, como ejemplo ya encontramos esta incorporación de manera más consolidada en la Economía, **Neuroeconomía**, en la Psicología, **Neuropsicología**, en la **Educación**, **Neuroeducación** o la Antropología, **Neuroantropología**, situación que refuerza la necesidad de incorporar la **neurociencia** al estudio del **comportamiento del consumidor**, ya que en fechas recientes disciplinas como la sociología o la antropología han sido incorporadas a este estudio. Esta incorporación de la **Neurociencia** al marketing y en particular a la investigación del consumidor, permitirá fortalecer las bases epistemológicas de nuestra disciplina, así como probablemente tendremos que cambiar paradigmas tanto en las metodologías cualitativas y cuantitativas que empleamos para conocer el comportamiento de nuestro sujeto de estudio, el consumidor. (Sánchez, F., 2019).

En el caso de estas **neuro disciplinas sociales y humanísticas** requieren de mucho más investigación y teorización, incluso la misma **neurociencia** requiere de una mayor consolidación en el entendimiento de muchos de los procesos que llevan a los comportamientos humanos. (Trejos-Salazar, D. F., et.al., 2021). Es importante destacar que la **Neuroeconomía** o la **Neuroantropología** ya son consideradas neurodisciplinas académicas, situación que buscamos igualar los que estamos dedicados a la aplicación de la **Neurociencia** al Marketing, bajo premisas científicas y desde luego la **Neuropsicología** ya considerada una disciplina científica multidisciplinaria (Ramos-Galarza, C. et al., 2017). Un claro ejemplo es el premio Nobel de Economía del 2002 que le fue entregado al Dr. Daniel Kahneman, psicólogo de formación, por sus trabajos desarrollados junto con el Dr. Tversky, sobre la **Teoría de las decisiones bajo riesgo**, que lamentablemente no pudo ser reconocido el segundo por su fallecimiento (Kahneman, D. y Tversky, A., 1979). El Dr. Kahneman continuo con las investigaciones y en 2011 publica **Pensar rápido, pensar despacio**, donde sintetiza mucho de su investigación, estableciendo la **hipótesis del sistema 1 y el sistema 2**, así como el concepto de **sesgos cognitivos**, convirtiéndose en una lectura obligada para quien quiera iniciarse en la economía del comportamiento o **Neuroeconomía** como algunos colegas le llaman (Kahneman, D., 2013). En paralelo el **Neuromarketing** tuvo una evolución que podemos observar en la investigación que realizaron Plassman, Ramsøy y Milosavljevic (Plassmann, H., et al 2012)., plasmada en la siguiente gráfica:



Fuente: Plassmann, H., Zoëga, T, Milosavljevic, M. (2012). *Branding the brain: A critical review and Outlook*. Journal of Consumer Psychology 22, pp.18–36.

Se observa claramente que antes del 2002 las búsquedas en Google de publicaciones sobre **Neuromarketing**, así como los artículos publicados y empresas dedicadas a esta actividad, son casi

nulos, en el 2002, como ya comenté, a partir de algunos artículos entre ellos el publicado por el profesor de marketing holandés Smidts (Smidts, A., 2002). que ese año denomina *Neuromarketing* a este enfoque de estudio. A partir de estas aportaciones en el 2004 se da un boom de crecimiento exponencial en la búsqueda de publicaciones sobre *Neuromarketing* e inicia un crecimiento moderado de empresas con servicios de *Neuromarketing* y un mayor crecimiento en artículos, el 2009 es otro punto de inflexión en el crecimiento de empresas, pero de desaceleración en la publicación de artículos, ya que en 2008 inician los cuestionamientos sobre el *Neuromarketing* por la comunidad científica y la visión académica existente con formación en investigación.

Esta discusión en los medios neurocientíficos, que en algunas ocasiones hacen fuertes críticas al *Neuromarketing*, es donde nace la propuesta de llamarle *Neurociencia del consumidor*, circunscrito a la investigación del consumidor, tratando de diferenciar mucho de la pseudociencia del *Neuromarketing* que se produjo en esta primera etapa de la disciplina.

Justificando, no sé si para no herir susceptibilidades o para no combatir con un concepto muy posicionado para estas fechas, que el *Neuromarketing* podría ser la aplicación de la teorización de la *Neuroeconomía* y la aplicación de criterios derivados de la *Neurociencia del consumidor* (Diez, M., 2018). Un ejemplo es el artículo que aparece en 2010 un artículo de Harvard Review of Psychiatry, relevante para hablar de la diferencia entre la *neurociencia del consumidor* y el *neuromarketing*, entre verdaderos neurocientíficos y charlatanes, entre lo que puede ser, y lo que no puede ser, lo que incluye y lo que no incluye y lo que puede hacer y lo que no puede hacer (Fisher, C., Chin, L, y Klitzman, R., 2010). El determinante artículo que publican en el 2012 Plasman, Zoëga y Milosavjevic, nos permite observar los planteamientos que he desarrollado y la hipótesis planteada en la presente exposición, el hecho de que el *boom del Neuromarketing* se frena a partir del 2008 y se acentúa este declive en el 2009 a partir de artículos auditados de neurocientíficos y académicos sobre el tema. Sin embargo, se siguen publicando artículos como el del *Senior Editor at Harvard Business Review, Eben Harrell*, donde realiza un informe sobre el *estado del arte* del Neuromarketing, planteando conclusiones con las que no concuerdo, desde un punto de vista de la neurociencia y también del marketing.

Sin un afán de crítica personal, quien es *Eben Harrel*, además de ser actualmente el Senior editor de la prestigiosa revista *Harvard Business Review*, *Harrel* estudio Bachelor of Arts (B.A.) en English Language and Literature en Princeton University y un Máster, en English Language and Literature en University of St Andrews, probablemente es un destacado escritor, pero que hay de tener bases sólidas de neurociencia y marketing como para escribir lo que plantea en su artículo, cito:

El campo del neuromarketing, a veces conocido como neurociencia del consumidor, estudia el cerebro para **predecir** y potencialmente incluso **manipular** el comportamiento del consumidor y la toma de decisiones (Harrel, E., 2019),

### Los desafíos

Por otro lado, bajo la visión del Dr. Mora, la educación entra en esta incorporación de la neurociencia a diferentes disciplinas (neurocultura), en este caso hablaríamos de *neuroeducación*, situación que nos obliga a los mercadólogos a tener al menos conocimientos básicos de *Neurociencia* y no creer en mitos, si es que pretendemos enseñar nuestra disciplina con bases

científicas más consolidadas y si pensamos especializarnos en la investigación del consumidor para su aplicación o enseñanza. En un estudio cualitativo, basado en dos *sesiones de enfoque* comúnmente llamados *focus group* en el argot del marketing, consistente en dos paneles de ocho profesores por sesión y moderada la discusión por mí con más de veinticinco años de experiencia como moderador, la primera realizada con maestros de la facultad de marketing de una universidad privada y ocho maestros de marketing de una universidad pública en la ciudad de Puebla, México, desarrollado para mi tesis doctoral, (Diez, M., 2022)

Teniendo como una de las hipótesis de trabajo el hecho de *que los maestros de marketing no conocen sobre neurociencia* y los que suponen conocer en realidad han leído o escuchados sobre *mitos del Neuromarketing*, este grupo de profesores me permitió obtener los siguientes insights:

- La neurociencia puede ayudar a comprobar con ciencia lo que antes era solo intuitivo en el marketing.
- Existe un desconocimiento total sobre neurociencia.
- Se cree en mitos divulgados por los gurús de humo del neuromarketing.
- La neurociencia puede ser útil para la docencia y didáctica en el marketing.

Y es aquí donde propongo un *primer desafío*, la aplicación de la *Neurociencia* para que la investigación del consumidor se enriquezca como lo pretendemos algunos investigadores, y así llamar a esta expansión de la investigación del consumidor, *Neurociencia del consumidor*. Esta nueva herramienta en el conocimiento de nuestro sujeto de estudio, ahora bajo la óptica de la *neurobiología o la neurociencia*, una discusión que se tuvo desde la fundación del *Neuroscience Research Program* (NRP), fue el cómo denominar a esta aglutinadora de neurodisciplinas llegando a determinar que el termino *neurobiología* limitaría el estudio solo disciplinas biológicas, algo que no se deseaba. En este sentido Plassman y sus colegas determinan:

El objetivo de la *neurociencia del consumidor* será adaptar métodos y teorías de la *neurociencia*, combinadas con *teorías del comportamiento*, modelos y diseños experimentales de consumidores, psicología y disciplinas afines, como las ciencias de la decisión conductual, para desarrollar una teoría *neuropsicológicamente* sólida y comprender así, el comportamiento del consumidor. (Plassmann, H., et al 2012).

El pensar, como muchos lo han hecho, que la *investigación del consumidor* aplicando *neurociencia* es simplemente la implementación de neurotecnologías y en casos particulares aparatos diseñados supuestamente para el *neuromarketing*, no solo es absurdo, sino se cae en un engaño por parte de los desarrolladores de estos aparatos y de quien dice que con ellos podemos ser concluyentes para que nuestros clientes puedan tomar decisiones en el mercado, o validar hipótesis en la academia. Mucha de la divulgación de esta área del conocimiento, la *Neurociencia del consumidor* confundiéndola con el término *Neuromarketing*, planteado por primera vez por el Dr. Ale Smitds (Smitds, A., 2002), genero confusión y tergiversación de conceptos, así como el creer en mitos, por parte de los mercadólogos ignorantes de la *Neurociencia*.

A principios del siglo XXI, influenciados por el *boom* de los años de la década de 1990, algunos mercadólogos, publicistas y académicos de las áreas del marketing y los negocios, empiezan a discutir sobre la aplicación de la neurociencia en el conocimiento del comportamiento

del consumidor, y como lo comenté, la confusión entre el término *Neruromarketing* y *Neurociencia del consumidor* produjo una serie de libros, artículos, entrevistas y conferencias, de supuestos expertos en *Neuromarketing*, que terminaron siendo cuestionados a partir de verse involucrada la comunidad científica y académica de la *neurociencia*.

El *segundo desafío* será el poder aplicar verdaderas neurotecnologías de imagenología como la *resonancia magnética* o la *electroencefalografía* o biométricas como la *respuesta electrodérmica*, para esto se requiere haber realizado estudios y prácticas de especialización y tener una amplia experiencia en su manejo, así como corroboraciones con análisis estadístico o cualitativo, con tests o entrevistas, que también requieren de amplios conocimientos en estos temas.

El *tercer desafío* consistirá en la aplicación de esta importante disciplina paraguas en la práctica, por lo que requeriremos capacitar en el campo de la *Neurociencia teórica* a los que pretendan incorporarse al estudio del comportamiento del consumidor, así como desarrollar programas académicos en *Neurociencia del consumidor*. Lo anterior permitirá complementar las herramientas existentes para entender los comportamientos humanos, así mismo, nos exigirá a los investigadores sociales a entender profundamente la *neurociencia* y la aplicación de *neurotecnologías* en experimentación y estudios para entender más y mejor las razones del *comportamiento del consumidor* en casos particulares, ya que las generalizaciones podrán hacerse cuando se llegue a hipótesis comprobadas o rechazadas según sea el caso.

Por otro lado, el *cuarto desafío* también se encuentra en la docencia del Marketing, ya que se requerirá de conocimientos de *neurociencia*, por parte de los docentes, para validar hipótesis e incluso teorías relativas al *comportamiento del consumidor*, bajo una óptica verdaderamente científica y no solo especulativa o pseudocientífica. Además de disponer de herramientas didácticas basadas en *neurociencia* para mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje, más allá de solo la transmisión de la cultura y experiencia de la disciplina, sino logrando metas pedagógicas y educativas dándole carácter o naturaleza y con sentido u orientación sociohistórica, como lo menciona Touriñan. (Touriñan, J., 2011).

Los supuestos expertos o *gurús de humo* no solo tergiversaron conceptos e hipótesis de la *Neurociencia*, mezclando pensamiento mágico o casi mágico, hipótesis de la escuela psicológica del Psicoanálisis, considerada por el filósofo de la ciencia Mario Bunge como pseudociencia (Bunge, M. 2010) y desarrollaron hipótesis sin bases científicas ni experimentación que al someterlas a un rigor científico fueron totalmente rechazadas. Me pregunto, ¿esto es ético, es válido comercialmente engañar al público?, desde la visión del marketing, para mí no lo es, y desde una perspectiva científica mucho menos, y parafraseando al Dr. Bunge, no solo es un fraude al público que se acerque a la pseudociencia, sino es un peligro para la economía y por consiguiente para la sociedad (Bunge, M., 2010).

En este sentido, el Dr. Altschuler, plantea que siempre han existido charlatanes que nos quieren vender mitos y pseudociencias, entonces porque nos debe importar ahora, cito:

Porque el buen manejo y progreso de una sociedad democrática depende del libre intercambio de ideas dentro del marco de un discurso racional... y no de la sutil incursión de ideas religiosas y pseudocientíficas en los asuntos públicos y profesionales. (Altschuler, D.R., 2017, p.334).

Entonces es aquí donde se entrelaza la ética con la investigación, teorización y divulgación de esta subdisciplina del marketing, que discutiré más adelante. Me pregunto, ¿existe algún estudio

en alguna revista auditada de *neurociencia*, que demuestre que se puede predecir un comportamiento de los individuos o manipularlos en su toma de decisiones? La respuesta es no hay evidencias científicas de estas afirmaciones, pero cuantos profesores de marketing leen la prestigiada revista antes citada, creyendo por su prestigio que lo escrito en ella es una verdad absoluta. Comenta Javier Armentia en la contraportada, de la obra de Mario Bunge, *Las pseudociencias, ¡vaya timo!*, lo siguiente:

Vivimos rodeados de supercherías que se repiten y venden como ciertas. Algunas llegan a alcanzar notoriedad gracias a los medios de comunicación que nos transmiten misterios aparentemente sobrenaturales o afirmaciones pseudocientíficas sin establecer antes un mínimo de veracidad. Así astrólogos, homeópatas, creacionistas, tarotistas, curanderos y muchos otros timadores parecen disfrutar de una completa impunidad para vendernos sus productos (Bunge, M. 2010, contraportada).

Y continua Salvador López Arnal en esta contraportada:

Los científicos y los filósofos -escribe Bunge- tienden a tratar la superstición, la pseudociencia y hasta la anticencia como basura inofensiva, incluso, como algo adecuado al consumo de masas; están demasiado ocupados con sus propias investigaciones como para molestarse por tales sinsentidos. Esta actitud, sin embargo, es de los más desafortunado. Y ello por las siguientes razones. Primero, la superstición, la pseudociencia y la anticencia no son basura que pueda ser reciclada con el fin de transformarla en algo útil: se trata de virus intelectuales que pueden atacar a cualquiera –lego o científico- hasta el extremo de hacer enfermar toda una cultura y volverla contra la investigación científica. Segundo el surgimiento y la difusión de la superstición, la pseudociencia y la anticencia son fenómenos psicosociales importantes, dignos de ser investigados de forma científica y, tal vez, hasta de ser utilizados como indicadores del estado de salud de una cultura (Bunge, M. 2010, contraportada).

Basándome en este tipo de argumentos y lo que plantea el mismo Mario Bunge: “Dado lo idealista que resultan ciertas conjeturas sobre la naturaleza de la mente sería ridículo pretender confirmarlas solo mediante la exploración del cerebro. (Bunge, M. 2010, p. 39).

Esto es lo que pretendo que sea un fundamento a los *cuatro desafíos* que observo se manifiestan actualmente, no solo profesionalizar a los que se dediquen a la *neurociencia del consumidor*, sino impedir que se sigan tergiversando los fundamentos de la neurociencia, utilizando ideas de la pseudociencia del Neuromarketing aplicada al marketing a través de libros, cursos y artículos sin bases de neurociencia, sin principios académicos y sin rigor científico. El siguiente aspecto para una sana incorporación de la *neurociencia* a la investigación del consumidor y en general al marketing, es la *Ética*, algo que en cualquier disciplina es importante, pero que en la *Neurociencia del consumidor* es vital, ya que nuestros sujetos de estudio son humanos y tenemos que establecer un código de ética y protocolos muy estrictos.

### La ética

Me gustaría continuar con varias reflexiones sobre ciencia, pseudociencia y los mitos y verdades a medias que se divulgan como verdades irrefutables. A continuación, estableceré siete grandes diferencias entre ciencia y pseudociencia, que nos permitirá abrir la posibilidad de discusiones posteriores de este importante tema al pretender aplicar neurociencia al marketing y en particular en la investigación del consumidor, desde la visión del Dr. Altschuler (Altschuler, D.R., 2017, p. 340). El primer punto es que las ciencias naturales como las sociales y humanidades, que llamará simplemente ciencia, requieren de evidencias y aceptan que una hipótesis o idea establecida en un momento histórico, sea modificada o desechada por nuevas evidencias, nada es irrefutable en la ciencia. El segundo punto es que la ciencia divulga través de artículos con una literatura bien organizada y auditada por pares, mientras que la pseudociencia lo hace a través de una literatura mal organizada, recurrente y no auditada por pares. El tercer punto es que la ciencia define claramente cuál es la disciplina pertinente, mientras que en la pseudociencia no hay disciplina pertinente. El cuarto punto lo podríamos determinar como que la ciencia resuelve sus controversias internamente, mientras que la pseudociencia lo puede hacer interna y públicamente, un peligro más para la sociedad. quinto punto es que la ciencia no acepta explicaciones sobrenaturales, la pseudociencia, sí acepta sí explicaciones sobrenaturales. Por último, el sexto punto y no menos importante es que las ciencias naturales se basan en leyes naturales, las sociales y humanísticas en ciencias humanas, esto es la ciencia es pertinente para la ciencia, mientras que en la pseudociencia la ciencia se ignora.

La pregunta obligada es: ¿a qué se ajusta más el *Neuromarketing*, como ha sido difundido en medios de comunicación, revistas, libros, cursos o conferencias?, considero que es claro que, a una pseudociencia, con todos los riesgos que ello implica. Fuera de la información contenida en artículos aparecidos en revistas auditadas en los campos de la neurociencia o del marketing, mucha de la información sobre *Neuromarketing* existente son *neuro tonterías* como los denomina la Dra. Molly Crockett (Crockett, M., 2012). Otra pregunta necesaria ante lo anterior sería: ¿podemos permitir desde la academia seria y formal o la investigación en el campo de la *Neurociencia del consumidor*, que se sigan difundiendo las ideas emanadas de una *pseudociencia*? Creo que es un deber desde una posición *ética* en la práctica y docencia del marketing, impedirlo, cuestionarlo con evidencias y divulgar una *Neurociencia del consumidor* basada en teorización, experimentación y aplicación de *Neurociencia* en casos específicos.

Por otro lado, tenemos un fuerte compromiso para desarrollar un *código de ética* que limite las prácticas no éticas y determine normas sobre la aplicación de neurotecnologías y experimentación, que permitan construir metodologías dentro de un *marco ético* y transparente, así como protocolos de investigación y así poder normar la práctica y la divulgación de la *Neurociencia del consumidor*.

## Conclusiones

Porqué considero un desafío para el marketing el considerar a la neurociencia como una disciplina que nos puede aportar mucho como una herramienta científica para conocer más profundamente al consumidor y su comportamiento en sus actos de apropiación, lo considero un desafío, primero, porque necesitamos que desaprendan los profesionales y académicos del marketing, la contaminación que produjo el *Neuromarketing pseudocientífico* al inicio de su divulgación. Segundo la necesidad de desarrollar programas de extensión universitaria y postgrados, no sobre el *neuromarketing pseudocientífico*, como se ha venido haciendo, sino sobre la *Neurociencia* como integradora de diferentes neurodisciplinas, estos programas deberán

enfocarse a profesionales y académicos que les permitan entrar en contacto con la teoría de la neurociencia, antes de pretender experimentar con neurotecnologías sin bases científicas, con el fin de desarrollar académicos especializados que posteriormente sean los pares que revisen la literatura producida en este campo. Y tercero, establecer un **Código de ética** estricto, que regule la publicación de literatura no auditada y que permita desarrollar protocolos y metodologías con enfoque científico, en primer lugar, respetando la intimidad e integridad de los sujetos de estudio y, en segundo lugar, publicando literatura sin falsas verdades o verdades a medias, se requiere de evidencias contundentes.

Ante la información vertida en este artículo, puedo concluir que se requiere revisar la literatura escrita sobre **Neuromarketing** antes del 2008, ya que será muy poca la que puede aportar al conocimiento de la **neurociencia aplicada a la investigación del consumidor**, seguro vamos a encontrar literatura con pocas bases de neurociencia o incluso sin bases, cayendo más en literatura pseudocientífica que académica y científica. También tendremos que revisar literatura sobre el tema, posterior al 2008, para validarla como información que permita enriquecer, con bases científicas, el acervo bibliográfico para su divulgación en el ámbito profesional y académico de la **Neurociencia del consumidor**. Y por último tendremos que empezar a producir literatura con bases científicas sobre la aplicación de la neurociencia al conocimiento del consumidor y su aplicación al marketing y las disciplinas del área de los negocios en general, para **documentar** y crear un verdadero acervo bibliográfico sobre el tema.

“...documentar significa simplemente coleccionar el presente para la posteridad.”  
Luiselli, V. (2019).

## Referencias

- Altschuler, D.R. (2017). *Contra la simpleza: Ciencia y pseudociencia*. Antoni Bosch, editor, S.A.U.
- Blanco, C. (2014). *Historia de la neurociencia: El conocimiento del cerebro y la mente desde la perspectiva interdisciplinar*. Grupo editorial Siglo XXI.
- Bunge, M. (2010). *Las pseudociencias, ¡Vaya timo!* Editorial Laetoli.
- Buzzi, A. (2020). *Duelo de titanes: Camillo Golgi y Santiago Ramón y Cajal*. ALMA Cultura y Medicina - Volumen 6, Número 3, Editorial.
- Casado, L.A. (2021). *Neurociencia del consumidor*. Ediciones Pirámide.
- Crocket, M. (2012) <https://www.youtube.com/watch?v=b64qvG2Jgro&t=22s>
- De Carlos, J. y Borrell J. (2007). *A historical reflection of the contributions of Cajal and Golgi to the foundations of neuroscience*. *Brain Research Reviews* , 8-16.
- Diez, M. (2018). *Diez mitos del neuromarketing: Neurociencia del consumidor vs. neuromarketing*. Art Graffiti editorial.
- Diez, M., (2022). Propuesta para aplicar neurociencia en la actualización de contenidos y profesores de las asignaturas de Investigación de mercados. Centro de Estudios Superiores en ciencias.
- Fisher, C., Chin, L, y Klitzman, R. (2010). *Defining Neuromarketing: Practices and Professional Challenges*. *Harvard Review of Psychiatry*,
- Garrido, E y Puig-Samper, M. (2021). *Santiago Ramón y Cajal: Hasta donde quieres llegar*. Instituto de Historia-CSIC.
- González, J (2012). Breve historia del cerebro. Editorial Crítica

- Harrel, E. (2019). *Neuromarketing: What You Need to Know*. Harvard Business Review, January-February.
- Kahneman, D. y Tversky, A. (1979). *Prospect theory: an analysis of decision under risk*. *Econometrica*, 47, 2, marzo.
- Kahneman, D. (2013). *Pensar rápido pensar despacio*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Luiselli, V (2019). *Desierto sonoro*. Editorial Sexto piso
- Plassmann, H., Zoëga, T, Milosavljevic, M. (2012). *Branding the brain: A critical review and Outlook*. *Journal of Consumer Psychology* 22, pp.18–36.
- Ramos-Galarza, C. et al. (2017). *Conceptos Fundamentales en la Teoría Neuropsicológica*. *Revista Ecuatoriana de Neurología* 53, Vol. 26, No 1.
- Sánchez, F., (2019). *Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos*. Revista digital de investigación en docencia universitaria, Universidad Politécnica de Cataluña
- Touriñan, J. (2011). *Intervención educativa, intervención pedagógica y educación: La Mirada pedagógica*. *Revista Portuguesa de Pedagogía* pp.283-307.
- Trejos-Salazar, D. F., Duque-Hurtado, P. L., Montoya-Restrepo, L. A., & Montoya-Restrepo, I. A. (2021). *Neuroeconomía: Una revisión basada en técnicas de mapeo científico*. *Revista investigación y desarrollo e innovación*, 11 (2), 243-260.
- Smidts, A. (2002). *Kijken in het brein: over de mogelijkheden van neuromarketing*. ERIM Report Series Referencia No. EIA 012-MKT, disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1098540>

## Author



CEO asesor a dirección en MERCADIEZ, Agencia de inteligencia de mercados, México. Consejero de varias empresas. Profesor en postgrados en Universidad Pontificia Bolivariana, Col. Profesor del Doctorado de Administración de empresas en Broward International University, Miami, USA

# Proceedings of the Academy of Latin American Business and Sustainability Studies

2023 Academy of Latin American Business and Sustainability Studies  
Conference

## Driving Sustainable Business Development in Latin America: Innovative Strategies for a Changing World

Universidad APEC (UNAPEC)

November 7 – 9, 2023, Santo Domingo, Dominican Republic



ISSN 2993-4613



2993-4613 (2023);1-0

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.8108766>



Creative Commons Attribution 4.0 International