

Universidad, Ciencia Y Tecnología

DOI:10.47460/uct.v25i111



UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 25 N° 111, Diciembre 2021

Revista electrónica Trimestral editada AutanaBooks,
en alianza con la Universidad Nacional Experimental
Politécnica "Antonio José de Sucre", UNEXPO,
Vicerrectorado Puerto Ordaz.

INDIZADA EN:

- Actualidad Il mericana
- LATINDEX 
- REVENCYT 
- Colección  (www.scielo.org.ve)
- CiteFa 
- MIAR 
- ERIHPLUS 
- EuroPub
- CLASE
- Aluminium Industry Abstracts
- Corrosion Abstracts
- CSA Engineering Research Database
- CSA Materials Research Database with METADEX
- CSA Recent References Related to Technology
- CSA Technology Research Database
- Environment Abstracts
- Mechanical & Transportation Engineering Abstracts
- METADEX

REGISTRADA EN:

- Ulrich's Internacional Periodicals Directory

"Para garantizar la originalidad de los documentos presentados debe llenar el formulario de compromiso de originalidad que se encuentra en este enlace: <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/formatos> Todos los artículos presentados deben ser inéditos y originales."

Nuestra portada:

Vol. 25 N° 111, Diciembre 2021

Singapur

-Singapur, oficialmente República de Singapur, es un país soberano insular de Asia, formado por sesenta y tres islas, cuya forma de gobierno es la república parlamentaria. Su territorio se divide en cinco consejos de desarrollo comunitario.

Referencia.

[1] Oficina de información diplomática, «República de Singapur.» 2021. [En línea]. Available: http://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/singapur_ficha%20pais.pdf. [Último acceso: 23 noviembre 2021].



Diagramación y Diseño de Portada:

Br. Manuelis Salazar

Visualización de la Revista:

<http://uctunexpo.autanabooks.com>

DIRECTORIO DE LA REVISTA UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Director: Dr. Luis Rosales

Editor: Dr. Sergio Velásquez

Co-Editoras: Dra. Franyelit Suárez ; Dra. Linda Gil

Comité Editorial:

- Dra. Linda Gil (Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre")
- Dr. Sergio Velásquez (Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre")
- Dr. Luis Rosales (Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre")
- MSc. San Luis Tolentino (Universidad Nacional de Ingeniería , Lima-Perú)
- Dra. Franyelit Suárez (empresa AutanaBooks-Ecuador)
- Dr. Janio Jadán (Universidad Tecnológica Indoamérica-Quito-Ecuador)
- Dra. Hilda Márquez (Universidad Metropolitana de Quito- Ecuador)
- Dr. Diego Bonilla (Universidad Estatal de Bolívar-Provincia de BolívarEcuador)
- Dr. David Parra (Universidad Israel-Quito- Ecuador)
- Mgt. Alberto Haro (Empresa Enyde.ec- Ecuador)
- Mgt. Gustavo Chango (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas-Ecuador)
- Dra. Gloria Peña (Pontificia Universidad Católica-Sede EsmeraldasEcuador)
- Dra. Beatriz Maldonado (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas- Ecuador)
- Mgt. Karina Mendoza (Universidad UTE-Quito- Ecuador)
- Mgt. Juan Segura (Universidad Tecnológica Indoamérica-QuitoEcuador)
- Dra. Neris Ortega (Universidad Metropolitana de Quito- Ecuador)
- Dra. Elsa Zamora (Universidad Metropolitana de Quito- Ecuador)
- Dr. Milton Rafael Maridueña Arroyave (Universidad de Guayaquil, Ecuador)
- Dr. David Dávila Cuesta (Universidad Técnica de Machala) Felipe Espinoza Ordóñez (Universidad de Guayaquil)
- Dr. Eduardo Pérez (Grupo de Extracción de conocimiento y sistemas inteligentes en biomedicina. Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba, España)
- Dr. Rafael Antonio Pérez-Taylor y Aldrete Instituto de Investigaciones Antropológicas Laboratorio de Análisis Transdisciplinar y Sistemas Complejos (Universidad Nacional Autónoma de México)
- Dr. Milton Rafael Maridueña Arroyave (Universidad de Guayaquil, Ecuador)
- Dr. David Dávila Cuesta (Universidad Técnica de Machala)
- Dr. Felipe Espinoza Ordóñez (Universidad de Guayaquil)
- Dr. Eduardo Pérez Grupo de Extracción de conocimiento y sistemas inteligentes en biomedicina. (Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba, España)
- MSc. San Luis Tolentino Grupo de Modelamiento Matemático y Simulación Numérica. (Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú)

Autoridades

Rectora: Dra. Rita Añez

Vicerrector Regional: Dr. Luis Rosales

Contenido

5

ADMINISTRACIÓN

Washington Enrique Pazmiño Gavilanez, Verónica Alexandra Merchán Jácome y David Enrique Zambrano Moreira, Cultura Proceso de planificación estratégica como herramienta de gestión en un entorno financiero y empresarial cambiante.

14

Erika Dolores Ruiz, Julio Fernando Salazar Gómez y Ibis Rafael Huerta Mora, Las capacidades empresariales y sus efectos en el crecimiento de las utilidades financieras en las mipymes mexicanas.

23

Alfredo Ruitval Velazco Gonzales, Susan Marlen Flores Chávez, Kristhian Patrick Medina Gámez y Luz Gabriela Cuba Pacheco, modelos y variables determinantes de la innovación para la mejora de la calidad y satisfacción del cliente en empresas de servicios.

ARTE

33

Ana Barreda Coaquira, Delia Yerba Centeno, Maritza Ochoa Pezo y Rosa María Zegarra Piérola, Art and its relevance in the emotional well-being of people.

CULTURA

40

Lolo Juan Mamani Daza, Sixto Jhon Arapa Villanueva, Miguel Cespedes Carpio y Cecilia Alejandra Alarcon Vilca, El carnaval de Achoma – Caylloma.

ECONOMÍA

49

Ruso León Jorge Antonio, Contreras Chacón Edmundo Ricardo y Villamar Ortiz Digna Priscila, Propuesta de modelo de predicción del crecimiento económico basado en la ecuación keynesiana de demanda agregada: Caso Ecuador 1965-2018.

57

Rosales Isidro, Avitia Jessica, Ramírez Javier y Urbina Elizabeth, Los sistemas productivos locales dentro de la perspectiva de la economía circular.

67

Victor Quinde Rosales, Rina Bucaram Leverone, Martha Bucaram Leverone y Francisco Quinde Rosales, Evidencia empírica del desarrollo sostenible: relación de causalidad entre el crecimiento económico y deterioro medio ambiental de Ecuador y América Latina y El Caribe

78

Haydee Yulán Negrete, Jorge García Regalado, Deisy Medina Zambrano y Anthony Limones Salazar, Análisis de las exportaciones de rosas hacia EE.UU y su incidencia en el PIB ecuatoriano periodo 2015-2019.

EDUCACIÓN

85

Nora Ordóñez Sequera y Jorge García Regalado, Liderazgo transformacional y su incidencia en el desempeño laboral de docentes de bachillerato de instituciones educativas fiscales del cantón Santa Elena.

96

Wendy Sandy Gil Mejía, Paola Jessica Alarcón Saravia, Roberto Cervantes Rivera y José Manuel Calizaya López, Estados emocionales en tiempos de pandemia; transformaciones de la educación universitaria.

105

Abreu Michael, Vallejo Mónica y del Cerro Francisco Perfil ocupacional de los ingenieros industriales que se titulan desde la universidad Católica del Cibao.

Contenido

ENFERMERÍA

118

Mayra Jacqueline Palaguachi Allaico, Isabel Cristina Mesa Cano, Andrés Alexis Ramírez Coronel y Prissila Banesa Calderón Guaraca, Automedicación en estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

INDUSTRIA

129

Manuel Osmany Ramírez Pírez, Franyelit Suárez Carreño y Erika del Pilar Ascencio Jordán, Enseñanza de diseño de procesos para la industria 4.0

INGENIERÍA INDUSTRIAL

137

Andrés Felipe Agredo Orozco, Diego Andrés Acosta Maya, Carlos Arturo Rodríguez Arroyave y Luis Fernando Sierra Zuluaga, Wax and bentonite blends for prototyping industrial clay development: preliminary results.

MARKETING

145

Gamboa Viera María Elizabeth, Espinoza Calle Jenny Carolina y Santamaría Freire Edwin Javier, El marketing relacional y el perfil de la mujer policía como imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

154

Freire Carrillo Víctor Hugo y Ibarra Sandoval Fredy Leonard, Marketing estratégico para el fortalecimiento de la producción de lácteos

MEDIO AMBIENTE

165

Victor Quinde Rosales, Rina Bucaram Leverone, Martha Bueno Quiñonez y Michelle Saldaña Vargas, Relación de causalidad entre el crecimiento económico y deterioro medio ambiental: Caso G-8.

SALUD

174

Walter Adalberto González García, Andrea Michelle Prado Matamoros, Karla Gisella Velásquez Paccha y Karla Gisella Velásquez Paccha, Riesgo cardiometabólico en estudiantes de la carrera de nutrición y dietética.

183

Cevallos Robayo Francis Segundo, García Ramos Diana Carolina, Barba Guzmán Carmen Variña y Gabriela Lorena Abril Lucero, Estilos de apego adulto en consumidores de alcohol.

191

Villegas Yarleque Mario, Carrasco Choque Freddy, Hidalgo Armestar Ronald y Villegas Aguilar Gretel Fiorella, Gasto catastrófico en salud: el caso de los hogares con adultos mayores a 60 años en Perú – 2019.

SECTOR PÚBLICO

201

Carlos Fernando Pico Valencia y Wagner Salazar, Gobierno electrónico en Ecuador: análisis de la vulnerabilidad del principio de calidad.

SIMULACIÓN

212

Mariana Montenegro Montero y Gustavo Richmond Navarro, Simulación del desempeño de tres perfiles aerodinámicos en flujo turbulento.

Proceso de planificación estratégica como herramienta de gestión en un entorno financiero y empresarial cambiante

Washington Enrique Pazmiño Gavilanez

<https://orcid.org/0000-0002-9996-7910>

wachopaz@hotmail.es

Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo, Ecuador

Verónica Alexandra Merchán Jácome

<https://orcid.org/0000-0003-3771-5248>

veromerchan1975@gmail.com

Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo, Ecuador

David Enrique Zambrano Moreira

<https://orcid.org/0000-0002-2281-625X>

davidzam86@gmail.com

Plan International

Babahoyo, Ecuador

Recibido (02/09/21) Aceptado (01/10/21)

Resumen: La planificación estratégica se ha convertido, desde hace décadas, en un elemento fundamental y un valor competitivo de la gerencia de las empresas de todos los tamaños, a través de la aplicación de herramientas adecuadas para establecer la situación de la organización y sus perspectivas. La definición de una estrategia permite a las organizaciones, públicas y privadas, definir claramente el tipo de actividad que realiza y afrontar los retos de su entorno externo e interno, mediante planes orientados por la productividad, la eficacia, la eficiencia y la efectividad. Mediante una revisión bibliográfica y documental, este artículo se propone establecer el estado de la cuestión acerca de la planificación estratégica, especialmente en el contexto de la complejidad del mundo de hoy que deben afrontar las organizaciones, tan afectado por diversas situaciones como la contracción económica, el avance de las tecnologías, la crisis ambiental, la redistribución del poder global, los efectos de la pandemia y las nuevas tensiones internacionales. Se concluye que la planificación estratégica constituye una ventaja competitiva específica para las empresas en todas las situaciones, incluso en las problemáticas como la actual relacionada con la pandemia del COVID-19.

Palabras clave: planificación estratégica, empresas, entorno empresarial.

Strategic planning process as a management tool in a changing financial and business environment

Abstract: Strategic planning has become, for decades, a fundamental element and competitive value of the management of companies of all sizes, through the application of appropriate tools to establish the situation of the organization and its perspectives. Defining a strategy enables organizations, both public and private, to clearly define the type of activity they perform and to address the challenges of their external and internal environment, through plans oriented toward productivity, efficiency, and effectiveness. Through a bibliographic and documentary review, this article aims to establish the state of the question about strategic planning, especially in the context of the complexity of today's world that organizations must face, so affected by various situations such as economic contraction, the advancement of technologies, the environmental crisis, the redistribution of global power, the effects of the pandemic and new international tensions. It is concluded that strategic planning constitutes a specific competitive advantage for companies in all situations, including problems such as the current one related to the COVID-19 pandemic.

Keywords: strategic planning, companies, business environment.



I. INTRODUCCIÓN

El marco de la economía mundial ha tenido importantes transformaciones desde el punto de vista tecnológico, político y social, desde el comienzo del siglo XXI. Estos cambios han exigido una gran capacidad de adaptación e innovación por parte de todas las organizaciones, sean públicas y privadas. La manera más eficaz para afrontar esas transformaciones tan aceleradas e incluso sacarle partido y avanzar, es disponer de una adecuada planificación estratégica. Esta dispone de herramientas adecuadas para analizar las nuevas realidades y establecer planes de corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a una visión y a una misión que, al ser consensuadas por el conjunto de cada organización, se convierte en garantías para su supervivencia y crecimiento [1].

Las nociones de estrategia, planificación y su conjunción en la planificación estratégica, son elementos claves para la gerencia actual y, con más razón, dados los cambios ocurridos en el plano económico, tecnológico, social y político, y hasta sanitario, por la situación sobrevenida de la pandemia COVID 19, en el mundo [2].

A partir de la globalización económica, que tuvo un gran auge a finales del siglo XX, el mundo económico es un espacio lleno de retos, marcado por la competitividad, y basada en fortalezas como la capacidad de innovación y el adecuado trazado de perspectivas, misión, visión y planificación que les ha permitido a las organizaciones o empresas desempeñar sus actividades, claramente definidas y, en muchos casos, hasta sobrevivir en un entorno hostil [3].

El objetivo del presente artículo es revisar el estado de la cuestión de la planificación estratégica en el contexto de la situación actual tan llena de retos relacionadas con la contracción económica y la emergencia sanitaria debida al COVID 19. Para ello, se emplea un diseño de investigación de revisión bibliográfica y documental que recogerá datos, conceptos y explicaciones actualizadas.

En este artículo se introducirá el tema en un primer punto de introducción, luego se hará un desarrollo donde se detallará la metodología, los resultados de la indagación, mediante una exposición del estado del arte del tema de la planificación estratégica, y su discusión. En el aparte final, se expondrán las conclusiones que muestran las ventajas de la planeación estratégica para las organizaciones.

II. DESARROLLO

A. Importancia de la planificación estratégica para las organizaciones

Cuando se habla de planificación estratégica se refiere a algo más que un conjunto de técnicas y procedimientos para los gerentes de grandes organizaciones, privadas o públicas, o, incluso, pequeñas y medianas empresas. Más bien se trata de una manera de pensar. En otras palabras, se trata de la introducción de una racionalidad integral en la conducción de las organizaciones [4].

La nueva racionalidad en las empresas comprende el adoptar una visión pensada estratégicamente que integre la observación global de los problemas, comprender la complejidad de las causas, efectos e interacciones en las totalidades, así como desarrollar la creatividad para promover los cambios y tomar las decisiones necesarias, de acuerdo a la situación del mercado y las necesidades de la organización [5].

El concepto de estrategia proviene del antiquísimo arte de la guerra, especialmente sistematizada por el general chino de la Antigüedad, Sun Tzu [6]. Si se examina su etimología se encontrará que la palabra procede del griego, idioma en el cual la partícula “stratos” significa ejército, y el verbo “agein” es el verbo “dirigir” o liderizar (egos), por lo que “estrategia” denota la capacidad de dirigir a los ejércitos en las guerras. Desde el campo militar, el concepto fue trasladado o metafórico en otros ámbitos. Por ejemplo, los teóricos Von Neumann y Morgenstern introdujeron el concepto en el marco del desarrollo de la teoría matemática de los juegos y la conducta económica en su libro de 1944 [7].

Años más tarde, el investigador de la gerencia, Peter Drucker, analizando las claves del éxito en las empresas norteamericanas, lo retoma para referirse a la necesidad de que los conductores de las organizaciones exitosas analicen su situación para evitar respuestas irreflexivas e introduzcan cambios si la realidad lo requiriera [8]. En la década de los 60, Alfred Chandler definió a la estrategia gerencial como la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos para el logro de las metas planteadas [9, p. 23]. Kenneth Andrews definió a las estrategias como un patrón de objetivos, propósitos y metas, así como las políticas y principales planes, de tal manera que permitan definir el tipo de empresa y la actividad que le es propia [10, p. 31].

Los aspectos que las organizaciones deben analizar para poder definir una adecuada estrategia, cubren cuatro aspectos:

a. El ambiente que abarcan las condiciones ajenas a

la empresa y a las cuales ella debe responder, y pueden ser negativas o positivas,

b. Metas y objetivos básicos, incluyendo la misión que constituye el objetivo más alto,

c. El análisis de la situación donde se encuentra la organización y en él, determinar que debe corregir, mejorar, afrontar o aprovechar la empresa,

d. La asignación o administración de recursos para el logro de las metas trazadas y lograr emerger en medio de todas las condiciones adversas [11, p. 41].

En todos y cada uno de los aspectos, resalta la planificación como una actividad básica de la empresa que le permite determinar el futuro que se le desea, como un puente entre el presente y la situación que se propone. Los objetivos y metas están guiados por los valores siguientes: a) Productividad como la relación entre los productos totales obtenidos y los recursos totales consumidos, b) Efectividad que es la relación entre los resultados logrados y los que nos propusimos previamente para así dar cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos planificados, c) Eficiencia que es la relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar, d) Eficacia que valora el impacto de lo que hacemos, del producto que entregamos o del servicio que prestamos; es un criterio relacionado con la calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente) [12].

B. Modelos y herramientas de la Planificación estratégica

De acuerdo a la teoría del posicionamiento de Porter

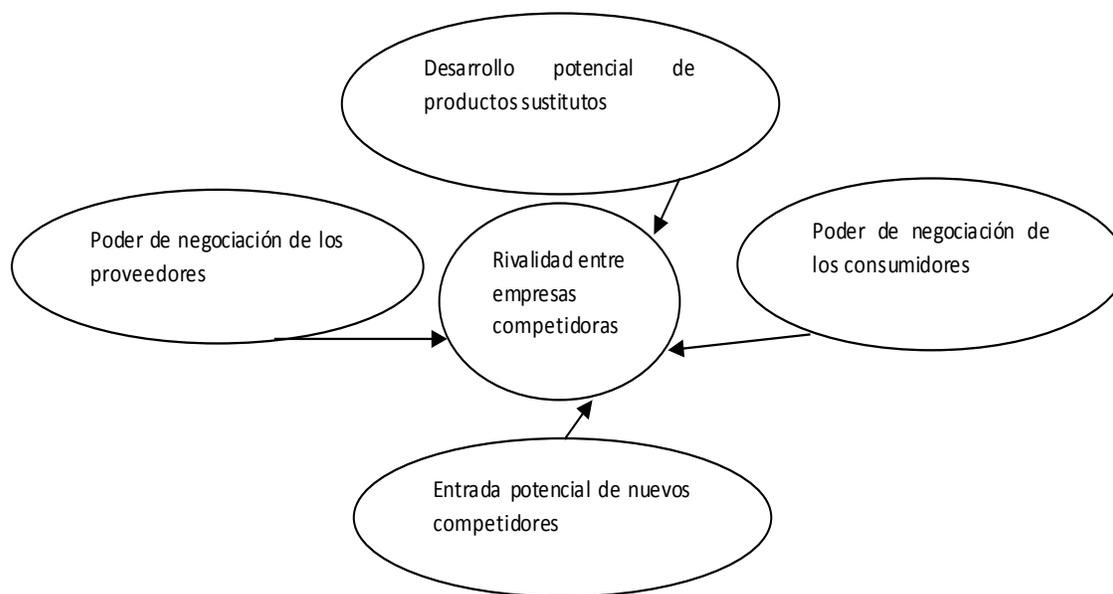


Figura 1. Modelo de las cinco fuerzas de la competitividad de Porter

[11], la estrategia de una organización o empresa debe surgir a partir de la percepción que los clientes tuvieran de la misma empresa, en relación a sus competidores. Para ello, se debe buscar una ventaja real y a ello enfocar la estrategia y sus planes.

Para conseguir esto, Michel Porter presentó su modelo de competencia de las cinco fuerzas, de acuerdo al cual existen cinco aspectos en el entorno de la organización que determinan su rentabilidad a largo plazo [11].

Elas son:

- Desarrollo potencial de productos sustitutos,
- Poder de negociación de los proveedores,
- Entrada potencial de nuevos competidores,
- Poder de negociación de los consumidores,
- Rivalidad entre empresas competidoras (ver figura 1) [13]

A una planificación estratégica corresponde un direccionamiento estratégico, la cual es un conjunto de métodos que sirven para establecer los logros esperados y los indicadores de gestión. Se trata, no de preguntar qué camino tomar, sino comenzar por dilucidar adónde se pretende ir. Así se entiende por direccionamiento estratégico como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos, enfocándose en integrar la administración, el marketing, las finanzas, la contabilidad, las operaciones de producción, investigación y desarrollo, para lograr el éxito [14].

La gerencia de las empresas debe desarrollar actividades tales como el análisis, la formulación y la implementación estratégica, para el desarrollo institucional. Por ello es necesario realizar un análisis estratégico y una formulación de estrategias en todos los niveles de la organización para alcanzar las metas propuestas [15].

El direccionamiento estratégico tiene seis pasos:

a. Identificar la misión actual de la organización, sus objetivos y estrategias. Drucker lo formaliza con dos preguntas centrales: ¿cuál es nuestro negocio? ¿Cuál es nuestra misión? En la definición de la misión se expresa el propósito perdurable que distingue a la organización

en cuestión, a diferencia de las otras. Se trata de la razón de ser de la organización. La misión es una declaración acerca de qué quiere ser la organización y qué le ofrece al mercado.

b. El segundo paso es realizar un análisis externo para identificar las fuerzas del entorno de la organización. Ellas pueden ser: fuerzas económicas, actores sociales, culturales, políticos, legales o gubernamentales, el avance de las tecnologías y la situación de la competencia. En este punto, se deben identificar y evaluar las Amenazas y las Oportunidades de la organización (ver figura 2).

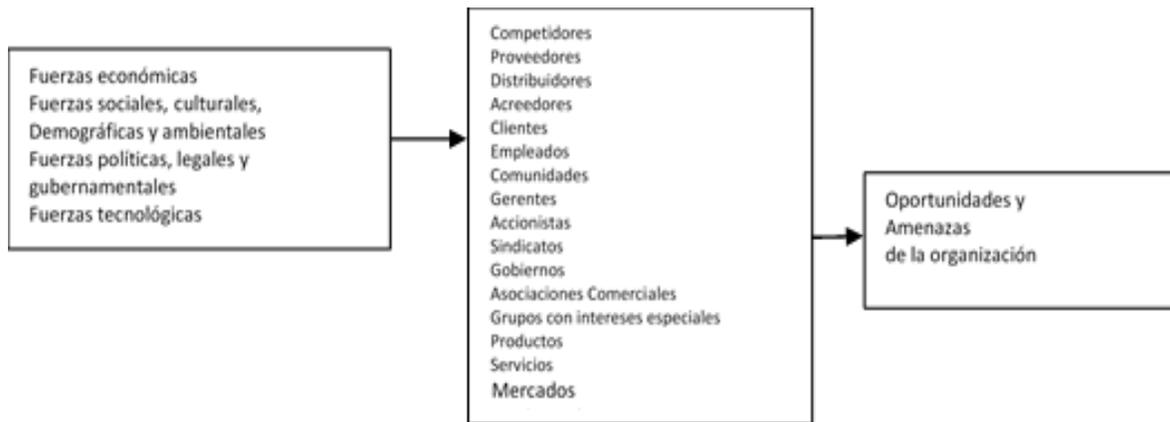


Figura 2. Fuerzas externas de la planeación estratégica

c. El paso tres es el análisis interno el cual consiste principalmente en identificar y evaluar las Fortalezas y las Debilidades de la organización. Generalmente, aquí entra la información relativa a variaciones en el capital, ausentismo, rotación de personal, accidentes, siniestros, innovaciones, reacciones del personal ante los sistemas organizacionales, capital de trabajo, capital humano, entre otros. Se trata de una evaluación de la competitividad de la empresa, sus principales áreas de potencia o puntos fuertes que debe explotar con más inten-

sidad, y de sus debilidades, o los puntos flacos que debe corregir o mejorar [16].

Con base en lo anterior, se define al diagnóstico interno como un proceso de análisis de aquellos factores de los que la organización posee un control directo para efectuar los cambios adecuados [17].

Cuando se integran los análisis externo e interno, se obtiene un análisis FODA, como se muestra en la figura 3.

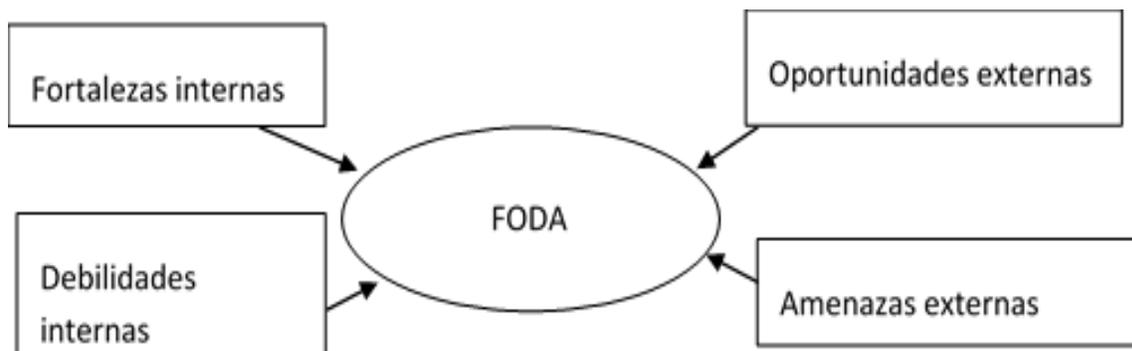


Figura 3. Análisis FODA

d.El siguiente paso es la formulación de estrategias, donde se definen la misión, LA visión, planes, objetivos y metas, etc., considerando los datos recogidos en el análisis FODA. En general, las estrategias pueden ser de tres tipos: corporativas, de negocios y funcionales. Es importante destacar que en esta formulación deben participar gerentes a diferentes niveles.

e.El quinto paso consiste en la implementación. No debe haber un lapso demasiado largo entre la planificación y su aplicación en la realidad. Esto quiere decir que hay que desarrollar lo más pronto posible las actividades correspondientes a las operaciones, para lograr que las cosas deseadas ocurran. La implementación debe ser lo más inmediata posible, dado el riesgo de que cambien aspectos importantes del contexto que se analizó anteriormente de las Fortalezas, Oportunidades, Debi-

lidades y Amenazas.

f.El sexto paso consiste en la evaluación de los resultados de la estrategia y su implementación. En esta evaluación, se consideran tres aspectos: el examen de las bases subyacentes de la estrategia de la empresa, la comparación de los resultados esperados con los resultados reales y la toma de medidas correctivas para garantizar el rendimiento deseado y expresado en los planes [18].

El análisis FODA puede combinarse con los llamados criterios de CAME. Estas iniciales significan: Corregir (las debilidades), Afrontar (las amenazas), Mantener (las fortalezas) y Explotar (las oportunidades) [14].

Al cruzar los aspectos de la FODA con los del CAME obtenemos el siguiente cuadro (tabla 1)

Tabla 1. Matriz FODA- CAME

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	<p>Estrategias FO Se utilizan las fortalezas para aprovechar las oportunidades</p>	<p>Estrategias DO: Se superan las debilidades aprovechando las oportunidades</p>
Amenazas	<p>Estrategias FA: Se utilizan las fortalezas para evitar las amenazas</p>	<p>Estrategias DA: Se busca reducir las debilidades y eludir las amenazas</p>

La formulación de estrategias puede seguir diferentes modelos. El más considerado es el diseñado por David [19].

En este modelo, se inicia con el establecimiento de la Misión y la Visión, para luego, sobre la base de los análisis interno y externo, se pueda determinar los objetivos a largo plazo, que serán la base para la creación de estrategias alternativas y la elección de estrategias específicas a seguir [20].

Seguidamente, durante la implementación de las estrategias, se aplican mecanismos de comunicación, coordinación, disciplina, compromiso y control. Por último, a la hora de la evaluación no se debe de perder de vista que esta se realiza para mejorar el cumplimiento

de los objetivos y la adaptación de la organización a las situaciones externas, el ejercicio de un control eficaz de sus prácticas y tomar medidas correctivas a tiempo.

La misión (la cual debería perdurar en el tiempo), no debe confundirse con los objetivos específicos o estrategias de la empresa. Estos siempre cambian con mayor rapidez. Como aspecto parcial, tiene una naturaleza atemporal, no tan influenciado por los cambios y factores externos a la empresa. Por eso, si está bien definida no debería modificarse ante el cambio de su equipo directivo [11].

La misión es la razón de ser de toda organización, el motivo para el cual fue creada y lo que la hace diferente de muchas otras. Una declaración de misión articula el

propósito fundamental de la organización y a menudo incluye varios componentes, a considerar:

- Filosofía de la compañía
- Identidad o auto concepto de la compañía
- Productos o servicios principales
- Clientes y mercados
- Enfoque geográfico
- Obligaciones con los accionistas
- Compromiso con los empleados [19]

Los miembros de la organización son comúnmente conocidos como stakeholders (grupos de interés), y comprenden a los empleados, propietarios, accionistas, instituciones financieras, Entidades gubernamentales, proveedores, clientes y comunidad. La misión empresarial debe ser conocida por todos esos actores, pues proporciona un marco objetivo, para entender que esperar de la empresa, y a la vez que espera la organización de cada uno de ellos [21].

En cuanto a la visión es una expresión concisa de la imagen que deseamos para nuestra organización en el futuro. Es, por tanto, lo que la empresa lucha por llegar a ser. Responde a la pregunta: ¿qué queremos ser? La visión es lo que la empresa desea llegar a ser en un lapso de tiempo determinado. Por esta razón, para que esta expresión de deseos pueda convertirse en realidad, la visión debe reunir una serie de características, tales como ser integradora, amplia, detallada, entendible, motivadora, coherente con la realidad institucional. Pero una de las cosas más importantes es que sea apoyada, aceptada y compartida por todos los niveles de la organización. La visión debe ser discutida y analizada para ser formulada por la alta gerencia, tomando en cuenta los aportes de otros miembros de la organización. Por otra parte, en la misión debe estar claramente señalado el tiempo de su realización, para ser seguidamente difundida de forma interna y externa [17].

La visión debe definir el objetivo a perseguir, estableciendo un equilibrio entre lo ambicioso y lo realista. Igualmente, debe ser a la vez posible y creíble, flexible y susceptible a sufrir cambios. Igualmente, debe motivar, tener un concepto unificador que encauce y motive a la gente, por lo que debe estar escrita claramente, sin ambigüedades, breve, concreta y fácil de comunicar. Más bien, debería decantarse con una intención fácil de alcanzar, pero tampoco imposible, pues debe ser ambiciosa a la vez que factible [19].

C. Tipos de estrategias

Las Estrategias son acciones estudiadas y previstas para alcanzar unos fines, teniendo en cuenta la posición competitiva de la organización, y las hipótesis y esce-

narios sobre la evolución futura. De allí que su formulación requiere la participación de los administradores de todos los niveles, quienes deben comprender el posicionamiento de las fuerzas externas e internas de la organización y el compromiso personal de ellos con la misma [16].

Dentro de la formulación de las estrategias, se incorporan elementos tales como los siguientes:

-Objetivos o fines: Concretos, sencillos, coherentes, a largo plazo; posibles y medibles,

-Recursos materiales, humanos (capacidades y habilidades), financieros.

- Igualmente debe considerar factores del entorno, tales como hábitos y modas, tendencias sociales, competencia, entre otros [22]

Generalmente, se asume que hay estrategias de tres tipos, las cuales pueden combinarse de diversas maneras, de acuerdo a la realidad de la organización y su entorno:

- Corporativas, cuyos responsables son los gerentes generales. Es la de nivel más alto. Es la que decide los negocios a desarrollar y los negocios a eliminar,

- de negocios, en las cuales los gerentes medios se tienen que encargar de estrategias de competitividad, es la estrategia específica para cada negocio, como se va a manejar el negocio, que cartera de productos va a desarrollar la empresa, etc., y

- Funcionales, dirigidas a desarrollarlas los gerentes de nivel bajo. Son las estrategias correspondientes a las áreas funcionales: marketing, producción, finanzas. Son implementadas por las áreas, pero siempre decididas por el gerente general [23].

Hay que prever, sobre todo en el caso de las organizaciones de gran tamaño, que hay otro nivel de estrategias, la de operaciones, referido a la forma de administrar las unidades organizacionales de primera línea dentro de un negocio (local, adquisiciones, ventas, misceláneos). En la compañía diversificada existe un nivel más, puesto que se trata de una organización con varios negocios y es en este nivel que se determina la continuidad o no de estos [3].

En cada caso y en cada situación, los gerentes deberán decidir en qué aspecto hacer énfasis y hacia dónde dirigir los recursos y esfuerzos, que siempre serán escasos, por lo que se tienen que combinar y buscar su máximo rendimiento. Así, es diferente la situación de las empresas de grandes proporciones, pueden combinar las estrategias a diferentes niveles, mientras que las más pequeñas que pueden emplear simultáneamente varias estrategias defensivas, tales como la desinver-

sión, la liquidación y el recorte de gastos [19].

Estas diversas realidades, revela los diferentes aspectos y utilidades de las estrategias:

a. La estrategia como plan: es un curso de acción que funciona como guía para el abordaje de situaciones. Este plan precede a la acción y se desarrolla de manera consciente.

b. La estrategia como pauta de acción: funciona como una maniobra para ganar a un oponente.

c. La estrategia como patrón: Funciona como modelo en un flujo de acciones. Se refiere al comportamiento deseado, y por lo tanto la estrategia debe ser consistente con el comportamiento, sea ésta intencional o no.

d. La estrategia como posición: La estrategia es una posición con respecto a un medio ambiente organizacional. Funciona como mediadora entre la organización y su medio ambiente.

e. La estrategia como perspectiva: la estrategia es un concepto, una abstracción en la mente de los actores. Lo importante es que la perspectiva sea compartida por y entre los miembros de la organización, a través de sus intenciones y acciones [5].

La literatura científica sobre el tema muestra que las PYMES de América Latina, tienen debilidades importantes de planificación estratégica. Los aspectos más comunes se refieren a la aplicabilidad, formulación, ejecución y evaluación de la estrategia, lo que ha permitido en ocasiones implementar medianamente mejores tácticas en las empresas [23].

C. Estrategias en medio de las circunstancias más difíciles: caso COVID 19

La literatura sobre el tema asume que los elementos de la planeación estratégica pueden ser útiles, incluso en situaciones de una grave contingencia, como lo ha sido la pandemia del COVID 19. La planeación estratégica en escenarios pandémicos no se limita únicamente en la elaboración de planes, va más allá, permitiendo cambiar modelos tradicionales que coadyuvan a mejorar las capacidades de las organizaciones.

Las organizaciones empresariales siempre se envuelven en escenarios muy cambiantes y problemáticos, en los cuales la única constante son los cambios vertiginosos. Algunos de estos cambios son inevitables, como la creciente competencia y/o tendencias tecnológicas; mientras que otros cambios son resultados de nuestros propios esfuerzos creativos, como el desarrollo de una cultura corporativa orientada hacia la atención del cliente, entre otros. Pero, a partir del año 2020, se produjo un cambio que ha impactado a toda la sociedad:

la pandemia de COVID-19 ha generado una importante transformación social, económica y tecnológica, aunada a la afectación de tipo sanitaria y se ha convertido en uno de los desafíos más serios que ha enfrentado la humanidad.

La onda expansiva, de la inesperada situación actual causada por la pandemia, ha impulsado a los líderes empresariales actuales a centrarse en los enormes desafíos de continuidad económica y comercial que se plantean tras la COVID-19, y que ha afectado la actividad económica mundial y del Ecuador en particular, provocando una disminución en las exportaciones, el comercio y en la inversión en todas las organizaciones empresariales. Los pequeños y medianos negocios van a sufrir más que las grandes organizaciones; así también, las empresas que comercializan productos y servicios esenciales van a sufrir menos que los que venden productos no-necesarios [24].

Las empresas ecuatorianas han venido elaborando estrategias especiales para estos tiempos de pandemia, que se centran en aspectos muy específicos, tales como:

-Seguridad y bienestar del personal: Todas las empresas, independientemente del tamaño que tengan, deben respetar los lineamientos, políticas, reglas y normas que han sido impuestas para poder proteger la propia salud y la de la población.

- Adoptar técnicas de investigación de mercado. Las técnicas de investigación de mercado y el análisis del impacto desde la perspectiva de la planeación para una pandemia, debería ser para las empresas un apoyo para la toma de las decisiones necesarias.

-Invertir en tecnología e infraestructura para apoyar el trabajo a distancia y las capacidades de colaboración virtual [24].

Se ha estimado que es precisamente en este tipo de circunstancias donde la planeación (planificación) estratégica puede marcar la diferencia entre la sostenibilidad y éxito en determinado plazo o el fracaso e ineludible cierre de operaciones de una empresa. Valorar la circunstancia es una oportunidad para que las empresas reevalúen su productividad y la utilización de la tecnología, entonces sin duda alguna esta pandemia también está arrojando ciertos resultados positivos.

Entre las acciones estratégicas que se han aplicado en la presente emergencia, se ha hecho énfasis en la necesidad de realzar la templanza de los líderes.

Replanificar con las cabezas principales, las estrategias y tácticas para el nuevo entorno, con un plan de acción concreto. Transparentar la situación de forma sincera y honesta con los dueños/accionistas, colaboradores y proveedores sobre la situación que aqueja a la

empresa. Buscar apalancamiento con recursos nuevos, aprovechando las oportunidades del mercado financiero, más en crisis como la del momento. Ser cuidados en el manejo del flujo de efectivo, priorizando gastos para no afectar las proyecciones.

Hay que identificar el desaprovechamiento de herramientas y recursos tecnológicos, y conseguir mejorar la capacitación en el uso de la tecnología como estrategia para mantener el flujo de actividades de las empresas (comercialización, publicidad, cadena de suministros, entre otros) [2].

III.METODOLOGÍA

D.Diseño metodológico:

En el presente artículo se describe y expone una revisión bibliográfica y documental a partir de textos y artículos científicos. Para realizar la investigación fue fundamental detectar, obtener y consultar documentos y bibliografía pertinente al problema de investigación, así como la extracción y recopilación de información de interés. Al recopilar la información de referencias fue posible extraer datos, eventos, opiniones, resultados, explicaciones, que nos permitieron dotarnos de una teoría, que sirvió para describir, explicar e interpretar los fenómenos que hemos delimitado como objeto de investigación [25].

En la revisión bibliográfica y documental se tomaron en cuenta textos claves y de estudio de gerencia y planeación estratégica, que tienen como referencia general las experiencias de las organizaciones norteamericanas, así como artículos referidos a la realidad ecuatoriana en la actualidad.

IV.RESULTADOS

A.La planeación estratégica es una ventaja y un valor para todas las empresas

La presencia de estrategias en las empresas de cualquier tamaño constituye una ventaja competitiva en su administración y gerencia. Esto se refleja tanto en los éxitos como en los retrocesos de las empresas en el mercado, así como su posicionamiento, el cual es una demostración de una adecuada planeación estratégica. Es una lógica consecuencia que una empresa tenga como una ventaja competitiva el hecho de que ella aplique la planeación estratégica y que en ella hayan participado los diferentes niveles de su gerencia, pues uno de los principales propósitos de la planificación estratégica, es precisamente que las organizaciones dispongan de un soporte que les permita asumir los procesos de cambio de manera eficiente, así como también que se encuen-

tren dispuestas para gestionar transformaciones, obtener beneficios y permanecer en el mercado con niveles de competitividad, dado la alta movilización generada en el proceso de negociaciones de las empresas.

Esto se posibilita gracias a los aspectos claves de la estrategia, los cuales pasan a ser fundamentos sobre los cuales debe ajustar permanentemente la planificación, así como las interrelaciones entre estos aspectos, mediante la aplicación de un pensamiento sistémico. Todo ello debe adecuarse a las características específicas de cada empresa, tomando en cuenta su tamaño, si son Pymes o una corporación de gran tamaño, sea pública, mixta o privada.

B.Las herramientas de la planeación estratégica permiten una conducción adecuada que aumenta el posicionamiento de las empresas, incluso en situaciones de emergencia

La estrategia y su planeación constituyen un hilo conductor que corría entre las actividades de la empresa y los productos-mercados. La estrategia se convierte entonces en una regla para tomar decisiones, un hilo conductor con cuatro componentes: 1) el alcance del producto en el mercado, 2) el vector de crecimiento, 3) la ventaja competitiva y 4) la sinergia. Uno de los lineamientos de más significación para ser empresas más competitivas es promover y ejecutar las etapas de la planificación estratégica de forma coherente y adecuada a la misión y objetivo de cada una.

V.CONCLUSIONES

A.La planeación estratégica es un valor competitivo para las empresas.

Ella permite a las empresas afrontar, no sólo el cambiante y competitivo entorno de la economía mundial, sino afrontar las amenazas y mejorar sus debilidades en situaciones de emergencia como la presencia de la pandemia COVID 19

B.La planeación estratégica debe responder a planes de capacitación correspondientes a situaciones de emergencia.

La aplicación de las herramientas de la planeación y la gerencia estratégica debe fomentarse en los países latinoamericanos, cuya economía ha sido afectada por la situación internacional, mediante la capacitación de sus cuadros gerenciales, especialmente en el caso de las PYMES por su potencialidad como empleadores y recuperadores de la economía del país.

C.Se requieren más estudios acerca de la efectividad de la planeación estratégica en la situación creada por la pandemia COVID 19, como ejemplo de superación de ambientes hostiles para las organizaciones.

REFERENCIAS

- [1]E. Melo Rivera, La planeación estratégica como ventaja competitiva en empresas manufactureras, Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2017.
- [2]N. Huilcapsi Masacon, K. Troya Terranova y W. Ocampo Ulloa, «Impacto del COVID 19 en la planeación estratégica de las PYMES ecuatorianas,» *Recimundo*, vol. 3, nº 4, pp. 76-85, 2020.
- [3]A. Scott, Planificación estratégica, Edinburgo: Edinburgo Business School, 2007.
- [4]J. González, F. Salazar, R. Ortiz y D. Verdugo, «Gerencia estratégica, herramienta para la toma de decisiones en las organizaciones,» *Telos*, vol. 21, nº 1, pp. 3-19, 2019.
- [5]M. Bojorquez Zapata y A. Pérez Brito, «La planificación estratégica. Un pilar en la gestión empresarial,» *El buzón de pacioli*, vol. 13, nº 81, pp. 4-19, 2013.
- [6]S. Tzu, *El arte de la guerra*, México: Independently Published, 2016.
- [7]J. Von Neumann y O. Morgenstern, *Theory of the games and economic behaviour*. Third edition, New York: John Willey and sons, 1953.
- [8]P. Drucker, *La gerencia, tareas, responsabilidades y prácticas*, Buenos Aires: Editorial el Ateneo, 1984.
- [9]A. Chandler, *Strategy and structure: chapters in the history of the american industrial enterprise*, Cambridge: MIT press, 1962.
- [10]K. Andrews, *The concept of corporate of corporate strategy*, New York: Homewood, 1980.
- [11]M. Porter, *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*, México: Grupo Editorial Patria, 2015.
- [12]P. Castillo, *El enfoque de la gestión estratégica*, México: McGraw Hill, 2010.
- [13]J. Sallenave, *Gerencia y planeación estratégica*, Bogotá: Norma, 2000.
- [14]S. Solórzano y T. Alaña Castillo, *Planeación estratégica*, Machala: UTMACH, 2015.
- [15]E. Ogliastro, *Manual de Planeación estratégica*, Bogotá: Tercer Mundo, 1996.
- [16]A. Chiavenato y A. Sapiro, *Planeación estratégica. Fundamentos y aplicaciones* ., México: McGraw Hill, 2007 segunda edición.
- [17]J. Amaya, *Gerencia, Planeación y estrategia*, Bucaramanga: Universidad Santo Tomás de Aquino, 2005.
- [18]I. Chiavenato y A. Sapiro, *Planeación estratégica. Fundamentos y aplicaciones*, Bogotá: McGraw Hill, 2010.
- [19]F. David, *Conceptos de administración estratégica*, México: Pearson, 2013.
- [20]M. Porter, «La creación de valor compartido: ¿cómo reinventar el capitalismo y liberar una oleada de innovación y crecimiento?,» *Harvard Business*, vol. 82, nº 13, pp. 7-34, 2011.
- [21]K. Weirinch, *Administración, una perspectiva global*, México: McGraw Hill, 2001.
- [22]J. Tarziján, *Fundamentos de estrategia empresarial. elementos esenciales de la estrategia competitiva*, México: Alfa Omega editor, 2008.
- [23]E. García, S. Durán, E. Cardeño Potola, R. rieto Pulido, E. garcía y A. Paz Marcano, «Proceso de planificación estratégica: etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empesas para optimizar la competitividad,» *Espacios*, vol. 38, nº 52, pp. 16-30, 2017.
- [24]J. Vinueza Calderón, O. E. J., P. Maldonado Chávez y A. Ramírez Sales, «Planes estratégicos que adoptan las empresas ecuatorianas en tiempos de pandemia,» *FIPCAEC*, vol. 6, nº 1, pp. 696-710, 2021.
- [25]R. Hernández Sampieri, *Metodología de la investigación*. Sexta edición., México: McGraw Hill, 2014..

Las capacidades empresariales y sus efectos en el crecimiento de las utilidades financieras en las mipymes mexicanas

Erika Dolores Ruíz

<https://orcid.org/0000-0003-1089-1284>
erika.dr@tierrablanca.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México campus
Tierra Blanca
Tierra Blanca, México

Julio Fernando Salazar Gómez

<https://orcid.org/0000-0003-0597-7163>
juliof.sg@tierrablanca.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México campus
Tierra Blanca
Tierra Blanca, México

Ibis Rafael Huerta Mora Autor

<https://orcid.org/0000-0001-6815-053X>
ibis.hm@tierrablanca.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México campus
Tierra Blanca
Tierra Blanca, México

Recibido (02/09/21) Aceptado (01/10/21)

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo determinar si existe una relación significativa entre las capacidades empresariales y el crecimiento de las utilidades financieras de las mipymes en Tierra Blanca, Veracruz, México. Metodológicamente es una investigación cuantitativa, correlacional, explicativa, de corte transversal, y para el tratamiento de datos se realizó el análisis de la regresión lineal múltiple y el de la prueba paramétrica Anova. Las variables utilizadas en el estudio fueron, la capacidad empresarial y el crecimiento en utilidades financieras. Los resultados mostraron que, con la prueba paramétrica Anova, se observa un crecimiento favorable en la utilidad financiera, aunque no es significativo. Se puede concluir que, aunque existe una relación entre las capacidades empresariales y el crecimiento en la utilidad financiera, esta no basta para explicar el rendimiento de las MIPYMES, por lo que deben desarrollarse nuevas investigaciones que permitan descubrir cómo hacer un uso eficaz de las capacidades empresariales.

Palabras clave: capacidades empresariales, utilidades financieras, mipymes.

Entrepreneurial capabilities and their effects on the growth of the financial profits of Mexican MSMES

Abstract: This article aims to determine whether there is a significant relationship between business capacities and the growth of financial profits of SMEs in Tierra Blanca, Veracruz, Mexico. It is a quantitative, correlational, explanatory, cross-sectional research, and for data processing, analysis of the multiple linear regression and the Anova parametric test were carried out. The variables used in the study were, first, entrepreneurial capacity and, second, growth in financial profits. The results showed that, with the Anova parametric test, favorable growth in financial income is observed, although not significant. The bottom line is that while there is a relationship between business capabilities and growth in financial utility, it is not enough to explain the performance of MIPYMES, so new research needs to be developed to find out how to make effective use of business capabilities.

Keywords: business capabilities, financial utilities, MSMEs.



I. INTRODUCCIÓN.

Las mipymes representan, hoy en día, un papel muy importante para la economía de cualquier país. En México, esto no es la excepción. De los 4.9 millones de establecimientos del sector privado y paraestatal registrados en los Censos Económicos del año 2019, el 99,8% pertenecen al rubro de las micro, pequeñas y medianas empresas [1], lo cual representa un gran aporte económico para el producto interno bruto. Este hecho hace relevante el estudio una de estas unidades de negocios de forma particular, pues su permanencia en el mercado es de vital importancia para la economía local, regional y nacional, especialmente por ser una de las principales fuentes de empleo. Tomando esto en cuenta, la presente investigación consiste en determinar la relación entre las capacidades empresariales y el crecimiento de las utilidades financieras de las mipymes. Aportar conocimientos de esto puede ayudar a la optimización de las oportunidades de negocio que se les puedan presentar a estas unidades productivas. El trabajo estuvo centrado en la medición de variables para establecer relaciones estadísticas. Además, se estableció una correlación significativa entre variables que pudiera ser causal, y no experimental, partiendo de situaciones ya existentes. La recolección de datos se realizó en el período de abril a agosto de 2020, considerando un total de 172 empresas que corresponden al giro comercial, industrial y de servicios, seleccionadas equitativa y aleatoriamente.

El trabajo se compone de cuatro secciones; En la primera, se realiza un bosquejo de todo el trabajo de manera general, en la segunda sección, se presenta el estado del arte de la investigación, en el tercer apartado se presenta la metodología que se aplicó y en la última sección se informa de los resultados obtenidos, se realiza su análisis correspondiente y se obtienen las conclusiones finales.

II. DESARROLLO

Administrar una empresa requiere de muchas habilidades y conocimientos para encausarlas a lograr su máximo desarrollo. Por ello, hablar de las capacidades empresariales requiere un análisis conceptual que desglose y examine su significación y lograr dar cuenta de las variables y subvariables que engloba. Precizando el concepto, se entiende por capacidades empresariales todas aquellas que permiten al empresario integrar su capital social, organizar redes de conocimiento y tener la aptitud para la negociación para la solución de problemas [2]. En consecuencia, las capacidades empresariales son el resultado de una combinación de recursos y procesos, así como de tecnologías. Esta combinación de elementos que posee una empresa es necesaria para

lograr permanecer y lograr ventajas en un entorno dinámico como el que hoy en día afecta a las empresas de todo el mundo [3], [4], [5]. Es en este contexto, que se aprecia cómo la capacidad de aprender de la empresa es fundamental para su desempeño [6]. Así mismo, poseer capacidades dinámicas que denotan las habilidades de la organización para lograr nuevas e innovadoras prácticas que les permitan mantener una ventaja competitiva [7]. En este orden de ideas, las capacidades que contribuyen a la adaptación y desarrollo de sí mismas, responden a criterios que explican su valor y escasez [8].

Entre las capacidades empresariales se cuentan las comerciales, las laborales, las tecnológicas, las logísticas, las productivas y las financieras. Las capacidades tecnológicas son fundamentales en este proceso [9]. El ritmo constante y acelerado de la innovación tecnológica, así como la competencia y la globalización de los mercados forman ambientes que obligan a las empresas a aprender rápidamente para permanecer en las preferencias de los consumidores. Los recursos donde se manifiesta esta aptitud de innovación tecnológica de las empresas son la planta de producción y su equipamiento [10] [11], [12]. Por otra parte, las capacidades de logística favorecen esa adaptación a los cambios del mercado, y contribuyen a mantener una cadena de valor fortalecida y sobre todo enfocada en la competitividad empresarial [13]. La importancia que tiene para una empresa la capacidad productiva, radica en el desarrollo de diversas directrices operativas enfocadas en cubrir estándares de calidad y diferenciadores que faciliten el posicionamiento de los productos en el mercado. Todas las capacidades empresariales son determinantes en el desarrollo operativo y en el posicionamiento empresarial, pero la financiera es medular para la regulación del capital y el logro de metas y objetivos organizacionales. Es importante destacar que el crecimiento de las utilidades financieras, está ligado con las capacidades, ya que las empresas siempre están buscando maximizar sus utilidades, y para ello se aplican constantemente indicadores de crecimiento enfocados en la utilidad de la empresa a través del tiempo [14]. La combinación entre las capacidades empresariales y el crecimiento de las utilidades, podría definirse como el desempeño [15]. Esto puede llevar a una empresa a obtener una mejor competitividad y crecimiento sostenido, lo cual redundará en una mayor rentabilidad [16]. Es por ello, que resulta racional vincular el crecimiento de las utilidades con el desempeño de la organización. Habría que plantearse el interrogante de si afectan las capacidades empresariales a las utilidades financieras de las mipymes de Tierra Blanca, Veracruz, México. Esto tiene dos posibles respuestas, una afirmativa, es decir, que las ca-

pacidades empresariales afectan significativamente en el crecimiento de las utilidades financieras de las mipymes; la otra respuesta, sería la negativa

Como se representa en la figura 1, las distintas capacidades de la empresa (laboral, tecnológica, comercial,

productiva, financiera y logística, están vinculadas de alguna forma con el crecimiento de las utilidades financieras. Es precisamente acerca de esta relación de la que tratan las mediciones realizadas.

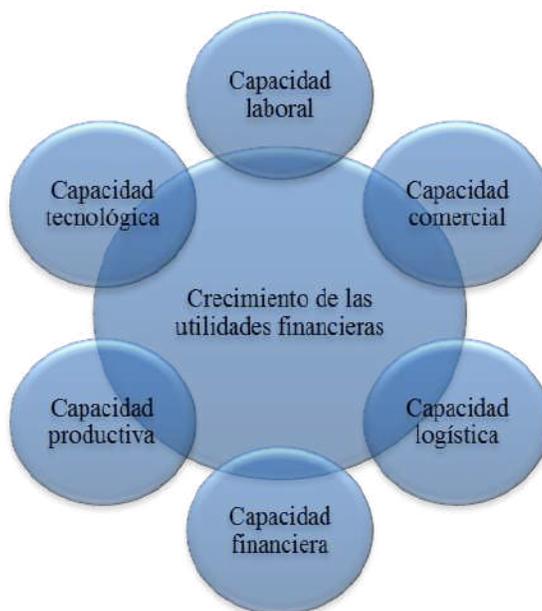


Fig. 1. Taxonomía de las hipótesis de investigación planteada.

Para realizar el estudio, como se muestra en (1), se construyó un Modelo de regresión lineal, lo cual nos

permitirá agregar la significación de cada capacidad empresarial considerada, además de un margen de error.

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \varepsilon \quad (1)$$

Donde:

Y= Variable dependiente: crecimiento de las utilidades financieras de las mipymes. En este caso se conceptualiza como el residuo positivo de la diferencia entre costos y gastos de operación de cada una de las mipymes participantes.

X_1 = Capacidad laboral. Se comprende como la construcción de aprendizajes significativos que favorecen el desempeño laboral a través de un contexto real por medio de la instrucción y experiencias obtenidas en el campo laboral.

X_2 = Capacidad comercial. Conceptualizada como la forma en que realizan sus actividades y llevan a cabo sus procesos en los que involucran el servicio pre-venta, la percepción del producto, la experiencia de compra, el servicio al cliente, innovación percibida por el cliente y el servicio postventa.

X_3 = Capacidad logística. Se refiere al conjunto de

actividades que propician la comercialización y distribución de los productos y/o servicios, lo que conlleva elementos como medios de transporte, canales de distribución y operaciones diversas que facilitan el proceso de compra venta.

X_4 = Capacidad financiera mide las dimensiones reguladoras que influyen sobre el movimiento del capital, lo que permite tener la certeza de resolver las necesidades en materia económica que se vayan presentando.

X_5 = Capacidad productiva. Se refiere a los procesos operativos enfocados en la organización del proceso productivo, la evaluación de la calidad del proceso y la evaluación de la seguridad del proceso, tres aspectos que contribuyen a mejorar la productividad organizacional.

X_6 = Capacidad tecnológica. Se caracterizan por seleccionar la tecnología idónea que coadyuva en el mejoramiento y eficiencia de los procesos productivos lo que

se traslada a una mayor especialización tecnológica que crea un valor agregado.

ε = Término de error

El trabajo se realizó en la Ciudad de Tierra Blanca, Veracruz, México, por ser la región donde tiene mayor influencia el Tecnológico Nacional de México, campus Tierra Blanca.

Se trabajó la información suministrada por los dueños y/o encargados de las mipymes que cuentan con las características siguientes características: tener de 7 años en adelante en el mercado y una plantilla de 11 a 50 empleados que corresponden a los sectores comerciales, industriales y de servicios.

III.METODOLOGÍA

Esta investigación se caracteriza por ser aplicada, cuantitativa, con diseño no experimental de tipo transversal o transeccional causal, de forma temporal debido a que la muestra se aplicó una sola vez en el período de abril a agosto 2020 y el aspecto espacial referido a la región de Tierra Blanca, Veracruz, por ser el lugar donde tiene mayor influencia el Tecnológico Nacional de México, campus Tierra Blanca. Los datos fueron tratados estadísticamente al hacer el análisis de regresión lineal múltiple, el instrumento utilizado fue un cuestionario para medir las 6 capacidades empresariales que interesan en esta investigación [17].

La población se encuentra constituida por 308 empresas mipymes, dato tomado del Sistema de información empresarial mexicano [18], considerando que hasta esa fecha se encuentra actualizada. La muestra se determinó estadísticamente por poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% lo que implica un margen de error del 5%, teniendo un total de 172 empresas pertenecientes a los sectores comercial, industrial y de servicios las cuales fueron elegidas aleatoria y proporcionalmente. Para la recolección de datos se procedió acudiendo físicamente a los establecimientos, ya que por la vía del internet no se logró que contestaran los informantes. El manejo de datos se realizó mediante Excel versión 2013 y se utilizó el software SPSS statistics 25.

Se establecieron grados de exclusión, en este caso

se dejaron fuera todas las empresas que no tienen en el mercado menos de 7 años y que no cuentan con de 11 a 50 empleados. Los participantes en las encuestas son los dueños o encargados de las mipymes.

Se aplicó el contraste de Durbin-Watson para realizar una prueba de autocorrelación sobre el conjunto de los datos. Esto se centra en el estudio de los residuos de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Con ello se pretende hacer ver si los valores presentan algún tipo de dependencia en cuanto al orden de obtención.

IV.RESULTADOS

Con base en las variables del estudio se obtiene un coeficiente de correlación cuadrada diferente de cero, por lo tanto, R^2 tiene un valor de 0,258 para el sector comercial, lo cual significa que en un 2,58% expresa la proporción de la varianza de la variable dependiente (crecimiento en utilidades), explicada por la variable independiente (tabla 1). Para el sector servicio R^2 muestra un valor de 0,114, en otras palabras, se observa un 1,14% de proporción de la varianza de la variable dependiente como se visualiza en el primer modelo. Ahora bien, para el sector industrial, R^2 expresa un valor de 0,505 que implica el 5,05% de la proporción de la varianza de la variable dependiente en relación a la variable independiente.

Con respecto al análisis de los residuos, es decir, en relación a las diferencias existentes entre los valores observados y los valores pronosticados, y con el objeto de definir el grado de exactitud, se procedió a realizar una prueba de Durbin-Watson[19], para poder verificar la independencia de cada uno de los residuos, obteniendo como resultado 1,281 en el sector comercial 1,585 sector servicios y 1,369 para el sector industrial, lo que significa que existe aceptabilidad de la independencia de los residuos por el hecho de encontrarse dentro del parámetro entre 1 y 2, esto a consecuencia de que los residuos establecen un factor aleatorio como variable independiente debido a la característica de ser incapaz de explicarse. Por ello se establece un resultado aceptable de acuerdo a la prueba Durbin-Watson por estar dentro del parámetro establecido.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos con relación a los tres modelos propuestos para los tres sectores (comercial, industrial y de servicios).

Tabla 2. Resumen de los 3 modelos desarrollados, sector comercial, sector servicio y sector industrial.

Modelo	R	R cuadra do	R cuadra do ajustad o	Error estándar	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	Gl1	Gl2	Cambio significativo en F	Durbin-Watson
Comerci al	10,508 ^a	0,258	0,123	0,44428	0,258	1910	6	33	0,109	1281
Servicio	0,337 ^a	0,114	-0,45	0,56530	0,114	0,706	6	33	0,647	1585
Industri al	0,710 ^a	0,505	0,175	0,59518	0,505	1529	6	9	0,272	1369

a. Predictores: (Constante), CapacLog, Capac-Com, CapacTec, CapacLab, CapacProd, CapacFin

b. Variable dependiente: Crecimiento de las utilidades financieras

En relación al análisis Anova (tabla 3) se utilizó con el objeto de obtener información con el fin de establecer si existe o no relación significativa entre las variables dependientes (crecimiento de las utilidades de la empresa) e independientes (capacidades empresariales), se realizó un análisis Anova. Para ello el estadístico F indica que es aceptable la existencia de una relación lineal entre las variables objeto de estudio. Los resultados en

esta investigación denotan un valor bajo para F, debido a que el valor del nivel crítico (sig), se posiciona por arriba de 0,05 en cada uno de los modelos, es decir; para el sector comercial (modelo 1) se obtuvo un valor de 0,109 para el sector servicio (modelo 2), se plasma un valor de 0,647 y para el sector industrial (modelo 3) se obtuvo un valor de 0,272 mostrando una clara y perfecta inexistencia de relación lineal significativa, en otras palabras el hiperplano establecido por la ecuación de regresión múltiple no ofrece un ajuste a la nube de puntos. Entonces, de acuerdo al Análisis Anova, se rechaza la hipótesis planteada en los 3 modelos desarrollados.

Tabla 3. Análisis Anova

Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Comercial	Regresión	2261	6	0,377	1910	0,109 ^b
	Residuo	6514	33	0,197		
	Total	8775	39			
Servicio	Regresión	1355	6	0,226	0,706	0,64 ^b
	Residuo	10545	33	0,320		
	Total	11900	39			
Industrial	Regresión	3249	6	0,542	1529	0,272 ^b
	Residuo	3188	9	0,354		
	Total	6438	15			

b. Predictores: (Constante), CapacLog, Capac-Com, CapacTec, CapacLab, CapacProd, CapacFin

En relación al diagnóstico de colinealidad, se evidencia (Tabla 4) que existe un índice de condición en condiciones de no colinealidad, lo cual, para efectos de

esta investigación, es lo que se busca. Por ello, estos índices no deben de superar el valor de 15 dado que representan un posible problema, pues si estos superan un valor de 30 se establece un problema grave. Ahora bien, para esta investigación el índice mínimo está considerado en 0,273 y el índice máximo es de 0,580,

por lo tanto, los resultados se encuentran dentro de los parámetros aceptables en el sector comercial. Para el sector servicios el índice mínimo es de 0,415 y el índice máximo es de 0,923 y para el sector industrial el índice menor es de 0,347 y el índice mayor 0,770.

Para el análisis de varianza, el factor de inflación de varianza (FIV) los resultados fueron los siguientes: el sector comercial se mantiene con un valor mínimo de 1,723 y un máximo de 3,667, permitiendo en la ma-

yor parte de sus variables valores menores a 4, lo que significa un FIV menor a 10 permitido, pero menor a 4 se presenta como ideal. Para el sector servicios el FIV muestra un valor mínimo de 1,083 y un máximo de 2,411. Para el sector industrial se muestra un valor mínimo de 1,298 y un máximo de 2,883, el cual es un nivel de tolerancia bajo muestra que esa variable puede ser explicada por una combinación lineal.

Tabla 4. Coeficientes (β) a

Modelo		Coeficientes*											
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		95.0% intervalo de confianza para B				Correlaciones		Estadísticas de colinealidad	
		B	Desv. Error	Beta	T	Sig.	Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Parte	Tolerancia	VIF
1 Comercial	(Constante)	3.749	0.755		4.968	0.000	2.214	5.284					
	CapacCom	0.027	0.047	0.117	0.568	0.574	-0.068	0.122	-0.064	0.098	0.085	0.533	1.877
	CapacLab	0.094	0.068	0.397	1.384	0.176	-0.044	0.233	-0.084	0.234	0.208	0.273	3.667
	CapacFin	-0.113	0.073	-0.448	-1.559	0.129	-0.261	0.035	-0.320	-0.262	-0.234	0.273	3.664
	CapacTec	0.051	0.044	0.227	1.151	0.258	-0.039	0.141	-0.156	0.196	0.173	0.580	1.723
	CapacProd	-0.048	0.050	-0.216	-0.947	0.351	-0.150	0.055	-0.254	-0.163	-0.142	0.431	2.322
	CapacLog	-0.078	0.058	-0.326	-1.349	0.187	-0.195	0.040	-0.416	-0.229	-0.202	0.386	2.592
2 Servicio	(Constante)	3.094	1.176		2.632	0.013	0.702	5.486					
	CapacCom	-0.051	0.041	-0.283	-1.241	0.223	-0.133	0.032	-0.260	-0.211	-0.203	0.516	1.936
	CapacLab	0.038	0.090	0.107	0.421	0.677	-0.146	0.222	-0.161	0.073	0.069	0.415	2.411
	CapacFin	0.023	0.053	0.082	0.435	0.667	-0.084	0.130	-0.065	0.075	0.071	0.751	1.331
	CapacTec	-0.032	0.030	-0.185	-1.060	0.297	-0.094	0.029	-0.196	-0.181	-0.174	0.879	1.137
	CapacProd	-0.027	0.053	-0.108	-0.506	0.616	-0.135	0.081	-0.196	-0.088	-0.083	0.590	1.694
	CapacLog	-0.015	0.024	-0.103	-0.605	0.549	-0.063	0.034	-0.051	-0.105	-0.099	0.923	1.083
3 Industrial	(Constante)	-4.446	3.034		-1.465	0.177	-11.308	2.417					
	CapacCom	-0.089	0.152	-0.171	-0.585	0.573	-0.433	0.255	0.030	-0.191	-0.137	0.645	1.551
	CapacLab	0.147	0.152	0.355	0.964	0.360	-0.197	0.490	0.329	0.306	0.226	0.406	2.462
	CapacFin	0.192	0.127	0.496	1.513	0.165	-0.095	0.478	0.376	0.450	0.355	0.513	1.950
	CapacTec	0.205	0.098	0.557	2.086	0.067	-0.017	0.428	0.461	0.571	0.489	0.770	1.298
	CapacProd	0.040	0.119	0.112	0.339	0.743	-0.229	0.309	0.241	0.112	0.079	0.501	1.996
	CapacLog	-0.080	0.142	-0.226	-0.566	0.585	-0.401	0.240	0.342	-0.185	-0.133	0.347	2.883

a. Variable dependiente: Crec utilidades financieras

a) Pruebas de significación

Es importante mencionar que las pruebas T se consideraron en esta investigación en conjunto con los niveles críticos (Sig) porque con ellas es posible contrastar la hipótesis nula de un coeficiente de regresión lineal con valor cero en la población. Por lo tanto, si los valores críticos son bajos, es decir, menores a 0,05, muestran el rechazo de la hipótesis nula. Los resultados de la investigación muestran un nivel crítico por coeficiente en pruebas T superior a 0,05 denotando resultados no significativos por variable (ver tabla 3).

Con base en los resultados obtenidos a través de la regresión lineal múltiple, se comprueba que las variables capacidades empresariales y utilidades financieras no muestran un aumento significativo. Por lo cual se concluye que las capacidades empresariales no afectan significativamente el crecimiento de las utilidades financieras de las mipymes.

La literatura que se muestra en el estado del arte para efectos de esta investigación, muestra que ciertas capacidades empresariales son determinantes del aumento en las utilidades financieras lo que se ha permeado hacia el éxito organizacional de las mismas, los resultados de este estudio no muestran una influencia significativa.

V. CONCLUSIONES

1. Las capacidades empresariales de cualquier organización juegan un papel fundamental en su operatividad, generando una mayor competitividad. Utilizándolas adecuadamente es la clave de cómo las grandes empresas han logrado expandir sus unidades de negocios. Sin embargo, para el caso de las micro, pequeñas y medianas empresas, esto no es fácil, pues luchan con el quehacer diario que las obliga a cubrir sus necesidades conforme vayan surgiendo, además de mantener administraciones completamente empíricas, aspecto que afecta notablemente el manejo de su administración. De ahí, la importancia de este estudio, el cual evidenció que no son significativos los efectos que actualmente crean las capacidades empresariales que se encontraron en las mipymes. Se demuestra que, si bien existe reciprocidad entre las variables consideradas, pues se visualiza un sensible crecimiento de las utilidades, el resultado no es significativo para afirmar que son las causantes de obtener un nivel de utilidades atractivo.

2. Es relevante señalar que las capacidades empresariales que actualmente presentan los empresarios de las mipymes, se encuentran en un bajo nivel. Los resultados del estudio denotan que existen otros facto-

res para el crecimiento de las utilidades, que bien valdría la pena investigar, ya que pueden ser los que estén afectando en gran medida la marcha de las empresas, tomando en cuenta que estas son empresas que se han mantenido en el mercado en un tiempo igual o mayor a 7 años. Esta longevidad les ha permitido tener un mayor acceso al crédito. Por otra parte, al menos el 40% de las empresas que participaron en el estudio cuentan con personal capacitado, lo cual puede influir en los resultados operativos. Otro punto que se demostró fue que estas empresas posiblemente no están aprovechando adecuadamente las capacidades empresariales que tienen en la actualidad.

3. Es importante que los empresarios de las mipymes se enfoquen en analizar la operatividad de la empresa, para poder encontrar las causas que están minando sus utilidades en relación a los resultados obtenidos actualmente. También es necesario obtener el mejor provecho de todos los recursos que actualmente poseen debido a que posiblemente tengan activos parados. Cabe señalar que las características muy particulares que poseen cada una de las empresas participantes, pueden ser un aspecto que esté generando estos resultados.

4. A partir de los resultados es posible suponer que una mejora de las capacidades empresariales de las mipymes tiene que ver con la capacitación de su administración, con la aplicación de técnicas de marketing en la colocación de sus productos en el mercado, el mejoramiento de las relaciones laborales mediante adecuados acuerdos y regularización interna, aprovechamiento eficiente de sus recursos humanos y técnicos, introducción adecuada de las TIC para ciertas operaciones y mayor acceso a crédito. De esta manera se atendería al mejoramiento de las capacidades comerciales, laborales, tecnológicas, logísticas, productivas y financieras, superando el empirismo que priva en la mayoría de este tipo de unidades empresariales de la MIPYMES.

5. Por último, estos resultados pueden ser tomados como punto de partida para otras investigaciones, considerando que los alcances logrados dejan abiertas varias interrogantes, a precisar, en cuanto al mejoramiento de todas y cada una de las capacidades empresariales, nuevos lineamientos para lograr un pleno aprovechamiento de sus capacidades y la superación de los obstáculos por las que las capacidades empresariales no tienen un máximo desarrollo. Esto constituye una ayuda a la profundización del conocimiento de las mipymes, con el objetivo de maximizar sus recursos y lograr una mayor competitividad.

RECONOCIMIENTO

Se agradece al Tecnológico Nacional de México por

el apoyo económico brindado para la realización de esta investigación, así como al Tecnológico Nacional de México, Campus Tierra Blanca, por las facilidades para realizar el estudio.

El agradecimiento completo a todos los empresarios de las mipymes de Tierra Blanca, Veracruz, México, por su tiempo y disposición en la participación de la investigación.

REFERENCIAS

- [1] INEGI, «INEGI,» 2020. [En línea]. Available: https://inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ECOVID-IE_DEMOGNEG.pdf. [Último acceso: 24 Mayo 2021].
- [2] G. Martínez y A. Espinoza, «Construcción de capacidades empresariales y tecnológicas. El caso de una pequeña empresa mexicana technology push. 2017,» *Revista de economía y desarrollo*, n° 158, p. 117.128, 2017.
- [3] L. D. Guisao y J. Arias, «Capacidad de tecnologías de información y desempeño organizacional: efecto mediador de la capacidad de absorción.» *Revista Cuadernos de administración*, vol. 30, pp. 1-29, 2018.
- [4] S. Y. Solís, F. García y M. Zeron, «Impacto de la capacidad de absorción del conocimiento en la innovación: El caso del petroquímico en Reynosa, México,» *Revista innovar*, vol. 27, n° 66, pp. 11-27, 2017.
- [5] A. A. García, H. E. Díaz y J. E. Arias, «Capacidades de tecnologías de información de capacidades de negocio electrónico (E-Business): Efecto mediador de la capacidad de absorción.» *Revista de información tecnológica*, vol. 28, n° 1, pp. 47-64, 2017.
- [6] J. A. Londoño y C. A. Acevedo, «El aprendizaje organizacional (AO) y el desempeño empresarial bajo el enfoque de las capacidades dinámicas de aprendizaje.» *Revista CEA*, vol. 4, n° 7, pp. 103-118, 2018.
- [7] G. J. Zapata y A. Mirabal, «Capacidades dinámicas de la organización: Revisión de la literatura y un modelo propuesto.» *Revista de investigación administrativa*, vol. 47, n° 121, pp. 1-21, 2018.
- [8] K. D. C. Barrios, E. Olivero y B. Figueroa, «Condiciones de la gestión del talento humano que favorecen el desarrollo de las capacidades dinámicas,» *Revista de información tecnológica*, vol. 31, n° 2, pp. 55-62, 2020.
- [9] D. L. Guerrero, «El impacto de la capacidad de absorción potencial del conocimiento sobre la innovación en marketing,» *Revista de contaduría y administración*, vol. 66, n° 2, pp. 1-25, 2021.
- [10] M. Valencia, «Relación entre la innovación de productos y capacidades organizacionales.» *Revista de ingeniería industrial*, vol. 40, n° 2, pp. 194-201, 2019.
- [11] V. Robert, N. Moncaut, M. Perez, G. Miranda, M. Alegre, R. Balbiano y I. Ossola, «Capacidades organizacionales y competencias para la diversificación productiva: el caso de arroz y pacú en Chaco, Argentina,» *Revista SaberEs*, vol. 11, n° 1, pp. 41-64, 2019.
- [12] L. E. Martínez, «Capacidades tecnológicas en la agroindustria en México. Marco analítico para su investigación.» *Revista análisis económico*, vol. 33, n° 84, pp. 169-189, 2018.
- [13] A. I. Zamora y J. Gonzalez, «Factores clave de la cadena logística del comercio exterior de un puerto mexicano: análisis a través de redes neuronales artificiales,» *Revista de contaduría y administración*, vol. 64, n° 2, pp. 1-19, 2019.
- [14] P. A. Molina, S. Botero y A. Montoya, «Estudios de rendimiento en las empresas de familia. Una nueva perspectiva,» *Estudios Gerenciales*, vol. 33, pp. 76-86, 2017.
- [15] J. L. Esparza, M. I. De la Garza y J. M. San Martín, «El desempeño financiero y la riqueza socioemocional en pequeñas y medianas empresas familiares y no familiares,» *Revista Tec empresarial*, vol. 15, n° 2, pp. 2-16, 2021.
- [16] M. Tovar y I. T. Muñoz, «Metodología para valoración financiera de pymes colombianas utilizando flujos de efectivo,» *Civilizar: Ciencias sociales y humanas*, vol. 18, n° 35, pp. 139-162, 2018.
- [17] I. De la Cruz y J. C. Morales, «Construcción de un instrumento de evaluación de capacidades en la empresa. Una propuesta metodológica. Congreso anual de la academia de ciencias administrativas., México: ACADEMIA, 2006.
- [18] SIEM, «Sistema de información empresarial mexicano digital,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/tuempresa/es/articulos/sistema-de-informacion-empresarial-mexicano-siem-149165?idiom=es>. [Último acceso: 18 01 2020].
- [19] J. Durbin y G. S. Watson, «Testing for serial correlation in least squares regression iii. *Biometrika*, 1951.

RESUMEN CURRICULAR



Erika Dolores Ruiz, Doctora en Ciencias Jurídicas, administrativas y de la educación, docente investigador del TECNM, campus Tierra Blanca, adscrita a la carrera de Ingeniería en Administración, líder del cuerpo académico en consolidación Desarrollo empresarial y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.



Julio Fernando Salazar Gómez, Doctor en educación, docente investigador del TECNM, campus Tierra Blanca, adscrito a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, miembro del cuerpo académico en consolidación Desarrollo empresarial y miembro del Sistema Nacional de Investigadores



Ibis Rafael Huerta Mora, Maestro en Ciencias, docente investigador del TECNM, campus Tierra Blanca, adscrito a la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias, miembro del cuerpo académico en consolidación Desarrollo empresarial.

Modelos y variables determinantes de la innovación para la mejora de la calidad y satisfacción del cliente en empresas de servicios

Alfredo Ruitval Velazco Gonzales
<https://orcid.org/0000-0001-9358-3425>
avelazcog@unsa.edu.pe
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Susan Marlen Flores Chávez
<https://orcid.org/0000-0001-5628-467X>
sflorescha@unsa.edu.pe
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Kristhian Patrick Medina Gámez
<https://orcid.org/0000-0001-8639-1118>
kmedinag@unsa.edu.pe
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Luz Gabriela Cuba Pacheco
<https://orcid.org/0000-0003-3984-3737>
lcubap@unsa.edu.pe
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Recibido (05/05/21) Aceptado (02/07/21)

Resumen: Los múltiples factores que definen y relacionan la calidad del servicio y la satisfacción del cliente o consumidor ha servido de base para el desarrollo de varios modelos multidimensionales que han permitido el estudio de ese importante tema. El nivel de investigación que se empleará en este trabajo es el nivel explicativo debido que se pretende evaluar el papel de la innovación en el diseño del plan de mejoras de calidad del servicio y su impacto en la satisfacción del cliente. Como caso de estudio se aplicó el modelo M7D a dos bancos nacionales. Entre otros resultados se tiene que los bancos nacionales obtuvieron un 83,5% de cumplimiento con el modelo M7D, las dimensiones con mejor desempeño son satisfacción del cliente, organización, procesos y responsabilidad social. Mientras, los bancos medianos tienen un nivel de cumplimiento del 62,7% con el modelo M7D, las dimensiones con mejor performance son satisfacción del cliente, responsabilidad Social y el liderazgo. Se concluye que los bancos deben innovar a nivel de preparación y formación del recurso humano y adecuación de sus sistemas informáticos continuamente de la empresa acerca de sus clientes.

Palabras clave: calidad en el servicio, satisfacción del cliente, modelos, innovación.

Models and determinant variables of innovation to improve quality and customer satisfaction in service companies

Abstract: The multiple factors that define and relate service quality and customer or consumer satisfaction have served as the basis for the development of several multidimensional models that have allowed the study of this important issue. The level of research that will be used in this work is the explanatory level because it is intended to evaluate the role of innovation in the design of the service quality improvement plan and its impact on customer satisfaction. As a case study, the M7D model was applied to two national banks. Among other results, national banks obtained 83.5% compliance with the M7D model, the dimensions with the best performance are customer satisfaction, organization, processes and social responsibility. While, medium-sized banks have a compliance level of 62.7% with the M7D model, the dimensions with the best performance are customer satisfaction, Social responsibility and leadership. It is concluded that banks must innovate at the level of preparation and training of human resources and adequacy

Keywords: quality of service, customer satisfaction, models, innovation.



I. INTRODUCCIÓN

La calidad en el servicio es uno de los elementos para que las empresas tengan ventaja competitiva y sostenible en un entorno económico globalizado. Las organizaciones deben enfocarse en una mejora calidad en el servicio, buscando obtener la preferencia de los clientes. Esta investigación consiste en identificar la relación entre las variables calidad en el servicio-satisfacción y como los niveles de innovación impactan esta relación.

La calidad, es esencial en toda organización debido que el mercado se hace cada vez más competitivo, las empresas deben adecuarse a las nuevas tendencias, exigencias, necesidades de los clientes con la idea de superar a la competencia. Las empresas buscan relacionarse con sus clientes para elevar la satisfacción, la confianza y la lealtad. De tal forma, que el cliente alcanza una dimensión real y contribuye de forma efectiva a la rentabilidad.

Independientemente de la actividad comercial o de los servicios que ofrezcan la calidad es una alternativa para que las empresas sean competitivas [1]. En las referencias [2][3], establecen que la calidad en el servicio es la brecha entre las expectativas del cliente y sus percepciones, luego de recibir un servicio o usar un producto. Obviamente, cuando una empresa cumple con las expectativas, se logra la satisfacción del cliente [4] [5]. Un cliente satisfecho tiende a repetir su compra o a solicitar nuevamente el servicio.

En tal sentido, las tendencias actuales en el ámbito empresarial permiten inferir que las políticas empresariales no puedan permanecer estáticas, lo que implica incluir innovaciones que conduzcan a las mejoras en los productos o servicios que ofrece. El mercado actúa como regulador del funcionamiento y las políticas de la empresa y de sus relaciones con los diversos agentes internos y externos con los cuales interactúa. La innovación en la implementación de modernas tecnologías de la comunicación e información impone nuevas formas de relacionarse que emergen como desafíos para la toma de decisiones gerenciales.

La gestión de la relación con los clientes es una de las fortalezas de la administración hoy en día. Conocer los gustos, necesidades, preferencias y capacidades de los clientes, conduce a desarrollar un sistema de comunicación que genere información para la toma de decisiones en beneficio de ambas partes [6].

Algunos autores consideran que incrementar la tasa de lealtad del cliente es causa que las utilidades puedan aumentar entre 25 % a 45 % [7]. Estudios previos señalan que atraer nuevos clientes cuesta entre cinco y seis veces más que mantener a uno de la cartera actual. En tal sentido, existe una relación entre cuatro aspectos:

calidad en el servicio, satisfacción del cliente, lealtad y las utilidades. Introducir innovaciones en la empresa aumentarán estos indicadores [1][8]. Las percepciones de la calidad y los parámetros de satisfacción son aspectos fundamentales para explicar patrones de conducta del consumidor [2][9] [10].

La calidad y los niveles de satisfacción son aspectos fundamentales para estudiar las conductas del consumidor [1][11]. Sin embargo, se identifican componentes comunes en la satisfacción:

Respuesta emocional y momentánea

Se enfoca en aspectos: expectativas, producto, experiencia del consumo, publicidad, presentación

Se da en un momento particular: después del consumo, por comparación con otros productos o servicios.

Una definición adecuada de satisfacción, es interpretarla como una respuesta generada en el consumidor bajo un contexto determinado en un momento particular [1][3]. A diferencia de la excelencia, centrada en aspectos internos, considera aspectos tanto internos como externos. La organización busca optimizar el uso de sus recursos adaptándolos a los requerimientos del cliente o consumidor.

Algunos investigadores establecen que al sector empresarial y de servicios se le debe prestar mayor atención en cuanto a desarrollar investigaciones que caractericen la innovación en dichos sectores, su comportamiento actual y tendencia futuras, en un entorno globalizado y post pandemia. Modelos que determinen las variables que regulan la relación entre innovación, oferta y demanda ayudará sin dudas a que los clientes cubran sus expectativas de calidad.

Los factores asociados a la calidad del servicio y la satisfacción del cliente [11][12] forman la base para el desarrollo de modelos que permiten estudiar esta relación, sirviendo de base para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de estrategias. En este trabajo, se revisan conceptos y breves reseñas de los modelos que permitan relacionar las variables innovación-calidad-satisfacción del cliente. Como caso de estudio, se aplicará el modelo M7D a dos instituciones bancarias para estudiar la gestión de la innovación y su relación con la calidad del servicio y la satisfacción del cliente [13][14][15].

En la sección II de este artículo, se muestra los modelos más usados para estudiar la relación entre la calidad y satisfacción del usuario y el modelo para estudiar la innovación como una forma de mejorar la relación calidad-cliente. Además, se describe brevemente la metodología usada y la descripción de variables determinantes y parámetros del estudio. Luego en la sección

III, los resultados. Finalmente, la discusión de resultados y conclusiones más relevantes de la investigación.

II. DESARROLLO

Gestionar las empresas desde el punto de vista de la calidad y satisfacción del usuario, es un tema de investigación frecuente para académicos e investigadores. El servicio, por ejemplo, el ofrecido en una institución bancaria, es una actividad de desempeño, involucra al cliente y al prestador del servicio, tiene naturaleza intangible, no existe inventario luego de su ejecución y el factor tiempo es crítico. En [16][17] se plantea que los servicios son actividades económicas que proporcionan beneficios a los clientes en tiempo que producen un cambio deseado a favor del receptor del servicio.

Los factores que definen la calidad en los servicios, condujeron en años recientes a un gran número de investigaciones en torno a su estudio [18][19][20][21]. En algunos casos para sectores y casos particulares [22]. En los últimos años, han prevalecido dos modelos: el Modelo de la Calidad Percibida (PSQM) por sus siglas en inglés [14] y el Modelo del Análisis de las Brechas del Servicio (SERVQUAL) [23]. Estos se han constituido como escuelas de pensamiento en torno a la calidad del servicio. Se conoce como Escuela Nórdica [24][25][26], y como Escuela Norteamérica, la que se fundamenta en los estudios de Parasuraman [27].

Un modelo alternativo a los anteriores lo constituye el M7D, el cual permite medir los niveles de innovación en una empresa de servicios [28][38]. Este es el modelo que se aplicará en esta investigación. Sin embargo, se describen brevemente los modelos PSQM y SERVQUAL, además del M7D.

A. Modelo de la calidad percibida del servicio (psqm)

El modelo PSQM se fundamenta en la importancia de entender lo que el usuario busca realmente y lo que éste percibe [1][2][26]. Propone dos dimensiones que conforman el servicio entregado:

La calidad técnica o diseño del servicio: se valora correctamente lo que el cliente quiere, esto se ve reflejado en el resultado general de la calidad del servicio; la calidad funcional o proceso de la calidad del servicio, basado en cómo se prestará el servicio.

En este modelo, la calidad funcional repercute sobre la calidad técnica, de tal forma que cada experiencia o proceso involucrado en la prestación del servicio impactará el resultado general del mismo, de tal manera que se convierte en una evaluación directa del servicio por parte del consumidor. Su percepción es producto de la propia experiencia en el servicio.

Con este modelo en [27][28][29] muestra la existencia de una brecha en la calidad percibida del servicio, dada por las expectativas generadas por el consumidor: nivel de conocimiento del tipo de producto o servicio y las necesidades propias del usuario y elementos externos a él, a saber: marketing, el cliente es un multiplicador de las bondades del producto e imagen. Se le conoce como modelo de la imagen, debido que la evaluación del servicio se fundamenta en la brecha existente entre la imagen que el usuario se crea antes de usar el servicio o producto (expectativa), y la imagen que se genera con su experiencia con el servicio (experiencia).

El modelo PSQM no propone estrategias para la satisfacción máxima del usuario, pero es muy útil para la toma de decisiones en función de una reducción en la mencionada brecha. El PSQM tiene una aplicación práctica, debido que muestra los factores que contribuyen a cada lado de la brecha y muestra que la calidad percibida del servicio por parte del cliente, es producto de la imagen generada por el proveedor del servicio y de la realidad [30][31][32][33]. Evidencia que las acciones de mercadeo, así como la calidad del proceso y la funcionalidad del mismo, tienen un efecto importante en la brecha de percepción.

B. Modelo de las brechas en la calidad del servicio (servqual – service quality).

Está basado en las estrategias y procesos que las empresas emplean buscando prestar un servicio de excelencia [9][15][18][34]. El eje central del modelo es la brecha del cliente, establecida como la diferencia entre las expectativas y las percepciones del cliente. Mientras, las percepciones muestran la realidad de cómo se recibe el servicio. Las empresas, para satisfacer a sus clientes buscan cerrar la brecha entre lo esperado y lo recibido. Sin embargo, el modelo propone que para cerrar la brecha del cliente es necesario cerrar las otras brechas de la organización. Uno de los principales motivos por los cuales las organizaciones no cumplen las expectativas de sus clientes es la falta de conocimiento sobre cuáles son esas expectativas.

La brecha 1 está definida entre lo que la organización percibe sobre las expectativas del cliente y lo que esta espera. Cuando la organización logre entender con claridad las expectativas de sus clientes, pueden existir problemas sino se traduce en diseños y estándares de servicio orientados a los clientes (brecha 2). Una vez la organización dispone de los diseños y los estándares, sino hay planes de innovación para tener sistemas, procesos y personas que aseguren que la ejecución del servicio igual o mejor, se constituye la (brecha 3). Cuando la empresa cuenta con lo necesario para cumplir o supe-

rar las expectativas del cliente, debe asegurarse de que la oferta que se formula se iguale con lo que se proporciona (brecha 4).

En un sentido amplio, este modelo sugiere la necesidad de cerrar la brecha del cliente, es decir, el vacío que existe entre las percepciones y las expectativas del cliente, para ello será, entonces, necesario cerrar las cuatro brechas de la organización, este modelo como se ha comentado se enfoca en las estrategias y los procesos que las organizaciones pueden utilizar con el fin de impulsar un servicio de excelencia.

C. Modelo para la gestión de la innovación (m7d)

El modelo para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios [28][35][36] es un modelo de gestión de la innovación en las empresas del sector servicios que busca la gestión de excelencia. Incluye

aspectos de la gestión integral de la empresa, el tipo de innovación organizativa (frecuente en la industria de los servicios), los procesos, el recurso humano y la satisfacción del cliente como ente fundamental de la calidad del servicio. Fundamentado en los criterios establecidos en los modelos de excelencia de gestión, los de medición de la innovación y en la principal característica de la industria de servicios: la satisfacción de los usuarios. El M7D está diseñado para aplicarse a las empresas de servicios; es una herramienta de evaluación interna para las empresas.

El modelo consiste en medir siete dimensiones, necesarias para la gestión de la función de innovación en las empresas en el sector servicios: Liderazgo, Planificación Estratégica, Competencias del Recurso Humano, Procesos, Organización, Satisfacción de Clientes y Responsabilidad Social, como se observa en la figura 1.



Fig. 1. Modelo M7D para medir la gestión de innovación en el sector servicios (adaptado de [28]).

III. METODOLOGÍA

El trabajo presentado es de carácter bibliográfico, y para su elaboración se han revisado un conjunto de documentos académicos de carácter científico.

Adicionalmente, en función de las características de la industria de servicios se prevé la evaluación de tres aspectos fundamentales que definen el éxito: la gestión, la maquinaria y los resultados en los clientes. Las dimensiones liderazgo y planificación estratégica son elementos que garantizan la gestión de la empresa de servicios. La maquinaria o infraestructura, incluyen los procesos, la organización y el recurso humano como base estructural para la prestación del servicio. Finalmente, el último aspecto incluye las dimensiones que miden los resultados de la prestación del servicio, la satisfacción del cliente y la responsabilidad social de

la empresa.

En el modelo M7D para evaluar la gestión de la innovación en el sector servicios, se ofrecen dos alternativas para evaluar cada variable del modelo, una escala de evaluación del 1 al 5, y otra escala en función del % de cumplimiento de la variable evaluada (esta última se usa en este trabajo). Gestionar y medir el proceso de innovación en el sector servicios representa una de las herramientas indispensable para garantizar el crecimiento del perfil competitivo de las empresas de actualmente.

La innovación como política empresarial tiene seis funciones esenciales [28], cuyo cumplimiento conduce a su gestión eficaz, que impacta directamente la calidad y la satisfacción del cliente. Estas funciones, fundamentales en la aplicación del modelo M7D, se muestran en la tabla 1.

Tabla1. Funciones esenciales, cuyo cumplimiento conduce a su gestión eficaz, que impacta directamente la calidad y la satisfacción del cliente (Elaboración propia)

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Inventariar	Inventario de las tecnologías internas esenciales en la actividad de la empresa.
Vigilar	Revisión de las tendencias tecnológicas del entorno e información sobre la aparición y evolución de nuevas tecnologías. Determina su impacto sobre las actividades de la empresa, las oportunidades y amenazas tecnológicas, la dinámica de las nuevas tecnologías y la probable aplicación temprana y las acciones de los competidores.
Evaluar	Evaluar el nivel y el potencial tecnológico de la empresa.
Enriquecer	Incrementar el patrimonio tecnológico de la empresa.
Optimizar	Buscar el mejor uso de los recursos tecnológicos; aplicar el potencial tecnológico en otras áreas de la empresa.
Protección	Opciones legales que permitan a la empresa proteger sus innovaciones tecnológicas, denominadas propiedad industrial, las cuales otorgan un derecho exclusivo.

La actividad innovadora en el sector servicios se describe en cuatro dimensiones [35]. La primera se refiere al concepto de nuevo servicio. La innovación ocurre cuando se ofrecen servicios nuevos a los clientes. La segunda cuando la empresa asume nuevas formas de relacionarse con el cliente, en gran parte apoyadas en las tecnologías de la información y la comunicación, adaptadas a las necesidades de los clientes. La tercera involucra nuevos sistemas de distribución y entrega del servicio. Se refiere a la organización interna que permite a los trabajadores realizar mejor su trabajo y ofrecer el servicio adecuadamente. La cuarta, se refiere a las opciones tecnológicas, cada servicio requiere en diferentes niveles de la tecnología para proveer sus servicios; por esta razón es necesario conocer las opciones tecnológicas disponibles.

La investigación planteada en este trabajo es de naturaleza empírico-exploratorio y analítica. Además, muestra un alcance correlacional entre dos o más variables. La población objeto de estudio son dos bancos nacionales con oficinas o sucursales distribuidas en todo el país. Los bancos son clasificados en entidades grandes y medianas. Se desarrolló la metodología de estudios de casos riguroso con propósitos de exploración, descripción o explicación (ver [1] y sus referencias).

Se aplicó un cuestionario-encuesta a una muestra de 35 personas de los diferentes niveles jerárquicos en cada banco consultado. El cuestionario se elaboró en función de las variables que integran las siete dimensiones del modelo M7D, mostrados en la figura 1.

IV.RESULTADOS

A.Aplicación del modelo M7D a dos Instituciones Bancarias Nacionales

Se seleccionó el modelo M7D para el caso de estudio, por las características del sector de servicios. Las dimensiones liderazgo y planificación estratégicas son elementos que apuntan la buena gestión. La innovación en infraestructura, los procesos, la organización y el recurso humano son la base estructural para una buena prestación del servicio. Luego, están las dimensiones que miden los resultados de la prestación del servicio: la satisfacción del cliente y la responsabilidad social de las empresas.

Los componentes más importantes del modelo M7D aplicado a una institución bancaria se miden para satisfacer la gestión en innovación. Aparte se refieren a la confiabilidad, seguridad, cortesía, actitud y la apariencia de las instalaciones, atributos los cuales manifiestan

una calificación de la calidad del servicio, que permite medir la percepción de satisfacción de los clientes. Al aplicar modelo M7D, cada dimensión está compuesta por una serie de variables que la caracterizan y que forman parte de la encuesta. Entre estas se pueden mencionar:

- Los equipos que se utilizan dentro del banco son modernos

- Las instalaciones visualmente atractivas: ordenadas y limpias

- Los empleados tienen buena presencia

- Se cumplen con los tiempos de espera cuando solicita algún servicio

- El personal muestra interés en resolver el problema de los clientes

- Los trabajadores proporcionan una buena atención

- La atención al cliente se realiza en un tiempo razonable

- El cliente sabe exactamente el tiempo en que tardarán en proporcionar el servicio

- El servicio con relación al número de clientes es relativamente rápido

- Los trabajadores inspiran confianza a los clientes

- La plataforma tecnológica permite a los clientes realicen múltiples funciones en línea

- La velocidad de conexión permite gestiones en línea de forma rápida

- Los empleados son educados y corteses

- Los empleados están capacitados

- Se ofrece atención personalizada

- Las horas de prestación del servicio son adecuadas

Bancos Nacionales grandes: se denominan grandes por la cantidad de trabajadores y el capital que poseen, con un ámbito de acción a nivel nacional y en algunos casos participan inversionistas foráneos. Entre sus principales características se tienen:

Distribuidos en distintas ciudades con ciento cincuenta y ocho (98) oficinas en todo el país, con oficina principal en la capital del país.

Plataforma tecnología de información y telecomunicaciones actualizada, con tecnología de última generación en software y hardware para el sector bancario,

además de infraestructura de cajeros automáticos, para la banca virtual y telefónica. Visión y misión definidas, inmersas en su modelo de planificación estratégica.

Cuentan con personal especializado en el sector financiero, además su personal está en cursos continuos de actualización y mejoramiento.

Conocen que la innovación es indispensable para el éxito y crecimiento lo que repercute en la atención al cliente. Algunos bancos tienen la innovación en su misión.

Utilizan técnicas gerenciales de planificación y control, se destaca la formulación de planes operativos anuales y sistemas de información para controlar los objetivos.

Estructura organizativa adecuada, flexible y adaptable al tamaño de las oficinas y sucursales.

Documentan sus actividades, poseen manuales de normas y procedimientos de los principales procesos.

Mecanismos para conocer las necesidades y expectativas de clientes. Los bancos evaluados, poseen sistemas basados en las tecnologías de información y comunicación para mantener información continuamente de sus clientes, de quienes conocen su actividad bancaria y comercial.

Estrategias definidas para aumentar su proporción de mercado, poseen planes de mercadeo para incrementar su participación en el mercado y captación de nuevos clientes.

Muy buena organización en la apariencia de las instalaciones, equipo, personal y material de comunicación y equipos de computación. Aspectos que el cliente percibe en la organización: limpieza y modernidad son evaluadas en los elementos personas.

La evaluación con el modelo M7D realizada a una institución bancaria grande, se muestra en la tabla 2. Se destaca que todas las dimensiones se ubican entre 78% y 88% de cumplimiento, la Satisfacción de los clientes y la organización representan los aspectos más desarrollados; en segundo lugar, se ubican las dimensiones procesos y responsabilidad social. Cabe destacar, que en gran medida la pandemia Covid 19 afecta estos porcentajes en las actividades y procedimientos de las instituciones bancarias consultadas.

Tabla 2. Desempeño en innovación Sector bancario nacional grande (Elaboración propia)

Dimensiones M7D	Porcentaje%
Liderazgo	78
Planificación estratégica	79
Competencias de Recursos Humanos	81
Procesos	83
Organización	86
Satisfacción de los clientes	88
Responsabilidad social	84

Bancos medianos: poseen una cantidad moderada de empleados e instalaciones pequeñas al comparar con los bancos grandes. En general, pertenecen a inversionistas locales.

Cuenta con 53 oficinas o sucursales en todo el país. Su oficina principal no está en la capital del país.

Comprometidos con el desarrollo regional, poseen una cartera de productos diseñados especialmente para las pymes.

B. Vocación de servicios pensando en el usuario o cliente

Estrategias para conocer las necesidades del cliente, se deduce un trato cercano y particular para cada cliente.

Infraestructura e instalaciones adecuadas, la tendencia es a poseer muchos activos.

Lentitud para incorporar tecnología e innovaciones, según la información suministrada en el estudio, la actualización tecnológica se aprecia con cierto retraso.

Visión y misión definidas en sus manuales organizativos.

Marcada Responsabilidad Social con los diversos actores regionales.

Confiabilidad, entendida como la habilidad de de-

sarrollar el servicio prometido precisamente como se pactó y con exactitud.

Responsabilidad, como la buena voluntad de ayudar a sus clientes y brindar un servicio rápido.

Seguridad, como el conocimiento de los empleados sobre lo que hacen, su cortesía y su capacidad de transmitir confianza.

Empatía, la capacidad de ofrecer cuidado y atención personalizada a sus clientes.

Bienes materiales o tangibles, relacionada con la apariencia de las instalaciones, equipo, personal y material de comunicación. Son los aspectos físicos que el cliente percibe en la organización. Cuestiones tales como limpieza y modernidad son evaluadas en los elementos personas, infraestructura

En la tabla 3 se muestran los resultados de la evaluación realizada en el sector bancario mediano, los resultados de la gestión de la innovación en este sector se ubican entre 51 y 70% de cumplimiento, las dimensiones más desarrolladas son Satisfacción de Clientes y la Responsabilidad Social, adicionalmente destacan el Liderazgo y la Organización. La pandemia Covid 19, afecta en mayor grado que los bancos grandes, los planes de innovación para lograr la satisfacción de los clientes, así como la captación de nuevos usuarios.

Tabla 3. Desempeño en innovación Sector bancario mediano (Elaboración propia).

Dimensiones MD7	Porcentaje %
Liderazgo	68
Planificación estratégica	59
Competencias de Recursos Humanos	51
Procesos	55
Organización	63
Satisfacción de los clientes	73
Responsabilidad social	69

V. CONCLUSIONES

El sector bancario posee características particulares independientemente del tamaño de la empresa, sus procesos y productos son función de la plataforma tecnológica que se utilice y de los planes donde el cliente perciba sus beneficios. De acuerdo al resultado obtenido en esta investigación se puede inferir que los bancos nacionales grandes obtuvieron mejores resultados. Sin embargo, existen planes y propuestas comunes en ambos sectores evaluados en cuanto a la mejora de la calidad, satisfacción al cliente, la organización y la adecuación tecnológica.

El cruce de información y resultados de las encuestas permite inferir que la innovación en el sector bancario nacional grande y mediano para mejoras en la calidad para lograr la satisfacción del cliente se centra en: aumentar la cartera de créditos para la mediana y pequeña industria, mejoras continuas en la plataforma tecnológica, capacitación continua del personal, Masificación de tarjetas de créditos, micro créditos para fortalecer los emprendimientos.

La implementación de estas estrategias se ha visto afectadas por la pandemia Covid 19, por las restricciones y medidas preventivas para la propagación del virus y la disminución de la actividad comercial. El grado de cumplimiento de la gestión de la innovación en los bancos nacionales está ubicada entre 78 y 88%. Se infiere que se aplica en toda la organización con carácter permanente, medición y seguimiento sistemático. Existen tendencias a mejorar e innovar continuamente.

Los Bancos medianos obtuvieron un 63% de cumplimiento, según los criterios de evaluación del modelo M7D. En estos bancos existe y aplica la gestión de la innovación en toda la organización, con carácter permanente, medición y seguimiento sistemático en toda la organización. La diferencia entre las dos entidades evaluadas es la tendencia hacia la mejora y la innovación continua. Las entidades bancarias nacionales disponen de mayores recursos para invertir en las tecnologías de información y comunicación, cuentan con personal especializado, sin embargo, las entidades regionales utilizan el liderazgo regional de sus gerentes y la cercanía con el cliente como estrategia para mantenerse en el mercado.

Los resultados apuntan a identificar las condiciones en las que operan los bancos grandes como medianos en relación a la gestión de la calidad del servicio al cliente, pudiéndose conocer que se emplean sistemas de gestión de calidad y los métodos de evaluación del servicio. Los bancos independientemente de su tamaño constituyen piezas fundamentales para el crecimiento económico que deben ser acompañadas de un proceso de formación constante que apunte hacia las mejoras de los factores internos (actitudes y conocimiento de los empleados); así como de prácticas propias de la empresa a favor de una gestión de calidad de servicio al cliente.

Al hablar de satisfacción y de calidad se infiere una relación directa de carácter positivo. Son varios los elementos a tomar en cuenta entre ambos conceptos. La innovación en la formación del personal y adecuación de las tecnologías de la información es el factor que fortalece la relación calidad-sa-

tisfacción.

Así mismo, siempre habrá un espacio para analizar nuevos aspectos que pudieran tomarse en cuenta para seguir explicando la relación existente entre los conceptos de innovación, calidad y satisfacción de necesidades y sus repercusiones en la gestión de las organizaciones y en el comportamiento del usuario o cliente.

Quienes dirigen o gerencian los bancos entienden la necesidad de mantener relaciones productivas con los clientes, por lo cual es necesario innovar en formar recursos humanos y adecuación tecnológica en los sistemas informáticos como una garantía de relaciones efectivas a largo plazo. Ello impacta en un primer momento en la satisfacción.

Se ha mostrado como lograr la satisfacción del cliente y su relación con la calidad, por intermedio de la innovación. Se evidencia como estas variables influyen directamente y aumenta la retención y la lealtad, pero no queda claramente definida el grado de contribución de cada una.

La calidad, juega un papel esencial en toda organización debido que con el paso del tiempo las empresas deben reinventarse y adaptarse a las nuevas tendencias, exigencias, necesidades y deseos de los clientes para ir por encima de la competencia.

Se confirmó que la calidad en el servicio se asocia positivamente con las variables de satisfacción del cliente, por intermedio de la innovación. Además, se confirma una correlación fuerte en la variable de la calidad en el servicio, en primera instancia, entre los ítems correspondientes a las dimensiones responsabilidad y confiabilidad.

Los Bancos grandes utilizan la innovación en mayor medida y los bancos medianos usan el liderazgo como herramienta competitiva para mantenerse y mejorar posiciones respecto a la competencia.

Los bancos grandes obtuvieron un 83,5% de cumplimiento con el modelo M7D, las dimensiones con mejor desempeño son satisfacción del cliente, organización, procesos y responsabilidad social.

Los bancos medianos poseen un nivel de conformidad del 62,7% con el modelo M7D, las dimensiones con mejor performance son satisfacción del cliente, responsabilidad social y el liderazgo.

La satisfacción de los clientes es la dimensión con mayor grado de desarrollo para las empresas del sector financiero evaluadas.

El grado de cumplimiento de la gestión de la innovación en los bancos grandes está ubicada por encima del 80%, lo que implica que se aplica en toda la organización con carácter permanente, medición y seguimiento sistemático. Existen tendencias a mejora e innovar continuamente. Mientras, los Bancos medianos obtuvieron un 63% de cumplimiento, según los criterios de evaluación del modelo M7D, existe y aplica la gestión de la innovación en toda la organización, con carácter permanente, medición y seguimiento sistemático en toda la organización. La diferencia entre los dos sectores evaluados

es la tendencia hacia la mejora y la innovación continua.

REFERENCIAS

- [1]Silva-Treviño J. C., Macías-Hernández B. A., Tello-Leal E., Jesús Gerardo Delgado-Rivas (2021) *Ciencia UAT*. 15(2): 85-101 . ISSN 2007-7521
- [2]Mora Contreras C. E.(2011) REMark - Revista Brasileira de Marketing, São Paulo, v. 10, n. 2, p 146-162, mai./ago. 2011
- [3]Bustamante, J. C. (2015). Uso de variables mediadoras y moderadoras en la explicación de la lealtad del consumidor en ambientes de servicios. *Estudios Gerenciales*. 31(136): 299-309.
- [4]Lai, C. and Nguyen, M. (2017). Factors affecting service quality, customer satisfaction and loyalty of mobile phone service providers in Vietnam. *International Journal of Organizational Innovation*. 10(2): 75-85.
- [5]Ahrholdt, D. C., Gudergan, S. P., and Ringle, C. M. (2017). Enhancing service loyalty: The roles of delight, satisfaction, and service quality. *Journal of Travel Research*. 56(4): 436-450.
- [6]Blut, M., Frennea, C. M., Mittal, V., and Mothersbaugh, D. L. (2015). How procedural, financial and relational switching costs affect customer satisfaction, repurchase intentions, and repurchase behavior: A meta-analysis. *International Journal of Research in Marketing*. 32(2): 226-229.
- [7]Kasiri, L. A., Guan-Cheng, K. T., Sambasivan, M., and Sidin, S. M. (2017). Integration of standardization and customization: Impact on service quality, customer satisfaction, and loyalty. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 35: 91-97.
- [8]Bilderbeek, R y otros. *Services en Innovation: Knowledge Intensive Business Services (KIBS) as Co-producers of Innovation*. En SI14S Project. SI14S Synthesis Papers nro. 3. STEP Group, 1998.
- [9]Parasuraman, V; Zeithaml, A; Berry, L. SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Customer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*. Vol 64, Nro 1. Spring. pp. 12-40, 1998.
- [10]Puente, Raquel. *Del mercadeo de servicios a la gerencia de servicios*. Revista Debates IESA. Vol. X. Nro. 3. Caracas. pp. 13-16, 2005.
- [11]Santarelli, E; Piergiovanni, R. Analyzing literature based innovation output indicators: the Italian experience. *Research Policy*. Vol 25. pp. 689-711, 1996.
- [12] ACSI, American Customer Satisfaction Index (2018). Customer satisfaction reports. American Customer Satisfaction Index. [En línea]. Disponible en: <https://www.theacsi.org/news-and-resources/customer-satisfaction-reports/reports-2018>. Fecha de consulta: 9 de septiembre de 2018.
- [13]Azman, I. and Yusrizal, S. (2016). Service quality as a predictor of satisfaction and customer loyalty. *Scientific Journal of Logistics*. 12(4): 269-283. [14]Aznar, J. P., Bagur, L., and Rocafort, A. (2016). Impact of service quality on competitiveness and profitability: The hotel industry in the Catalan coast. *Intangible Capital*. 12(1): 147-166.
- [15]Cronin, J., Morris, M. H., and Taylor, S. (1994). Servperf vs. Servqual: reconciling performance based and perceptions minus expectations measurement of service quality. *Journal of Marketing*. 58(1): 125-131.
- [16]El-Adly, M. I. (2019). Modelling the relationship between hotel perceived value, customer satisfaction, and customer loyalty. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 50: 322-332.
- [17]Guesalaga, R. and Pitta, D. (2014). The importance and formalization of service quality dimensions: a comparison of Chile and the USA. *Journal of Consumer Marketing*. 31(2): 145-151.
- [18]Kumar, V. and Hundal, B. S. (2019). Evaluating the service quality of solar product companies using SERVQUAL model. *International Journal of Energy Sector Management*. 13(3): 670-693.
- [19]Shi, Y., Prentice, C., and He, W. (2014). Linking service quality, customer satisfaction and loyalty in casinos, does membership matter. *International Journal of Hospitality Management*. 40: 81-91.
- [20]Tomaz-de-Aquino, J., Valença-de-Souza, J., Lima-da-Silva, V., Jerônimo, T., and Melo, F. (2018). Factors that influence the quality of services provided by the bus rapid transit system. *Benchmarking: An International Journal*. 25(9): 4035-4057.
- [21]López, L. I. y Díaz, J. D. (2012). Propuesta metodológica para la gestión del cliente. *Mercados y Negocios*. 25(13): 5-20.
- [22]Michna, A. (2018). The mediating role of firm innovativeness in the relationship between knowledge sharing and customer satisfaction in SMEs. *Engineering Economics* 29(1): 93-103.
- [23]Jain, P. and Aggarwal, V. S. (2017). The effect of perceived service quality on customer satisfaction and customer loyalty in organized retail chains. *Amity Business Review*. 18(2): 77-89.
- [24]Palese, B. and Usai, A. (2018). The relative importance of service quality dimensions in E-commerce experiences. *International Journal of Information Management*. 40: 132-140.
- [25]Zhang, S. and Hou, Y. (2013). A SERVQUAL model for assessment of service quality in supply chain. *Information Technology Journal*. 12(15): 3472-3475.

- [26]Duque, E. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *Revista Innovar*, 25(ene-jun), 64-80.
- [27]Falk, T., Hammerschmidt, M., & Schepers, J. (2010). The service quality-satisfaction link revisited: asymmetries and dynamics. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(3), 288-302.
- [28]Arzola, Minerva; Mejías, Agustín Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 12, núm. 37, enero-marzo, 2007, pp. 80-98
- [29]González, A., & Brea, F. (2006). Relación entre la calidad del servicio y la satisfacción del consumidor: Su evaluación en el ámbito del turismo termal. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 12(1): 251-272.
- [30]Olorunniwo, F.; Hsu, M.K., & Udo, G.J. (2006). Service Quality, customer satisfaction, and behavioral intentions in the service factory. *Journal of Services Marketing*, 20(1), 59-72.
- [31]Morales S. V., & Hernández, A. (2004). Calidad y Satisfacción en los servicios: Conceptualización. *Efedeportes Revista Digital*, 10(73).
- [32]Olorunniwo, F.; Hsu, M.K., & Udo, G.J. (2006). Service Quality, customer satisfaction, and behavioral intentions in the service factory. *Journal of Services Marketing*, 20(1), 59-72.
- [33]Parasuraman, A.; Zeithalm, V., & Berry, L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- [34]Guadarrama Tavira, E.; Rosales Estrada, E. M. (2015) Marketing relacional: valor, satisfacción, lealtad y retención del cliente. análisis y reflexión teórica *Ciencia y Sociedad*, vol. 40, núm. 2. 307-340.
- [35]Bilderbeek, R y otros. Services en Innovation: Knowledge Intensive Business Services (KIBS) as Co-producers of Innovation. En SI14S Project. SI14S Synthesis Papers nro. 3. STEP Group, 1998.
- [36]Arzola M. (2007) ¿cómo medir la innovación en el sector servicios?: evidencia empírica en el sector financiero, Venezuela, UCT, 11, 45. 115-1223

Art and its relevance in the emotional well-being of people

Ana Barreda Coaquira

<https://orcid.org/0000-0001-6520-4328>

abarredac@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Delia Yerba Centeno

<https://orcid.org/0000-0002-3746-2394>

dyerbac@ucvvirtual.edu.pe

Universidad Cesar Vallejo,
Arequipa, Perú

Maritza Ochoa Pezo

<https://orcid.org/0000-0001-7434-8331>

maritzaochoa@bacaflor.edu.pe

Escuela Nacional de Arte Carlos Baca Flor,
Arequipa, Perú

Rosa María Zegarra Piérola

<https://orcid.org/0000-0001-9608-3215>

C19256@utp.edu.pe

Universidad Tecnológica del Perú,
Arequipa, Perú

Recibido (06/09/21) Aceptado (04/10/21)

Abstract: Art, considered in its manifestations, whether through music, singing, painting, dancing, and all the possible expressions it can have, is undoubtedly a beautiful way to enrich the soul, the spirit, and human emotions. In this work, the different forms of understanding art, and the benefits that it can have on people, are exposed. It that art in its multiple manifestations can help control stress, anxiety, and depression. For this purpose, the investigators use bibliographic support to compare academic scenarios, artistic expressions that allow people to improve their emotional, physical, and psychological health. For this purpose, is implemented a bibliographic search to comparing academic scenarios, artistic manifestations that allow people to improve their emotional, physical, and psychological health. On the other hand, it was possible to verify that music performed as a half-hour therapy helps children with catastrophic illnesses, relieving pain.

Keywords: art, human emotions, artistic expressions.

El arte y su importancia en el mejoramiento emocional de las personas

Resumen: El arte considerada así por sus manifestaciones, ya sea a través de la música, el canto, la pintura, el baile, y todas las posibles expresiones que ella pueda tener, es sin duda, una forma maravillosa de enriquecer el alma, el espíritu y las emociones humanas. En este trabajo, se exponen las diversas formas de entender el arte, y los beneficios que ella pueda tener en las personas. Se ha visto que el arte en sus diferentes manifestaciones puede ayudar a controlar el estrés, la ansiedad y la depresión. Se realizó entonces una búsqueda bibliográfica, se comparan escenarios académicos, manifestaciones artísticas en las personas que le permiten mejorar el estado de salud emocional, física y psicológica. Se pudo evidenciar que la música puede favorecer a las personas mayores al mejoramiento de la ansiedad y el estrés, pero también puede ayudar a los neonatos a mejorar su peso, mejorar los niveles de cortisol y a reducir las estadías en los hospitales. Por otra parte, fue posible constatar que la música ejecutada como terapia de media hora ayuda a los niños con enfermedades catastróficas, aliviando el dolor y la ansiedad.

Palabras clave: arte, emociones humanas, expresiones artísticas.



I. INTRODUCTION

Art represents an activity in which people can recreate themselves in different ways, according to the form and style of each person. Art is an aesthetic way of expressing feelings and can be interpreted in all languages and countries in the same way, as an essence of life, culture, of spiritual forces.

Art has received various classifications throughout history; In medieval times, for example, liberal arts and mechanical arts were mentioned, and later a distinction was made between fine arts and applied arts, up to the present, which includes a greater diversity of creative manifestations as an area. In the 20th century, the Arts were more precisely defined and classified into nine expressions: architecture, dance, sculpture, music, painting, literature, cinematography, photography, and comics [1]. Nowadays, others manifestations such as advertising, animation, television, and video games to adding to the artistic categories.

Some authors [2], [3], affirm that art therapy is a technique that allows highlighting positive emotions in people, improving their health conditions, helping them in their emotional processes, and collaborating with the psychological consultation. The authors point out that art can be a tool of human existence that allows self-appraisal and self-definition of the being.

This paper considered different bibliographic sources that show different scenarios on the benefits of art in people and emphasizes the emotional enrichment that art, in its various expressions, can have on individual characteristics, the improvement of mood, and psychological situations of people.

The paper is four sections; the first one deals with the fundamental aspects of the artistic context; then, it discusses the theoretical criteria of art and its impact on human emotions. The methodology is found in section three and describes the processes that led to this research. Finally, the results and conclusions are presented, highlighting the findings and the derivations of art in human life.

II. ART AS PART OF MANKIND

Art has been present since ancient times [1], [4] and has played a fundamental role in all societies. Art has had evolutionary processes in its various manifestations, from ancient times to modern times, and its impact on people's lives has been significant.

A. Art in prehistoric times

In prehistoric times, art emerged from the materials available to its authors and, therefore, was directly related to the needs of the context; hence cave painting was

one of its manifestations. Music and dance also emerged at this time [5].

Later, in the Neolithic period, the presence of human forms stands out in the paintings. And changes are observed in the artistic manifestations, which could be drift by the sedentary life resulting from agriculture [1]. With the discovery of metals such as bronze and copper, new artistic expressions were developed, highlighting funerary enclosures, temples and, religious sculptures.

B. Ancient art

Ancient art was mainly relevant due to the formalization of writing, which changed the traditional human behavior to develop new expressions based on human figures, with hands-on the chest. Poems and music dedicated to religious themes also stand out [6].

C. Ancient Egyptian Art

It stands out for the formation of large constructions, monuments dedicated to the power over the earth and life in the afterlife. Different types of materials are used, such as metals, clays, paints, among others. The architectural formations dedicated mainly to the dead are of enormous magnitude and high visual enhancement. There is an outstanding detail in the artistic manifestations, symbols that describe the relevance of the culture of the moment appear [7].

D. Art in America

In America, monumental sculptures of religious character made in stone and with evident use of high knowledge of mathematics and sciences, especially astronomy, stand out; in addition, deposits of cave paintings have been found [8]. The most relevant is undoubtedly the presence of large stone constructions dedicated to the gods and the cultural processes of the civilizations of the time. Unlike Egyptian art, in America, the buildings could have residential purposes apart from religious ones and were built with materials unknown even to the first researchers.

In America, artistic manifestations had a different character with the arrival of the European peoples and their influence on the indigenous American cultures. Hence we can mention pre-Columbian art and later the art of America.

III. EMOTIONAL TRASCENDENCES

Art has undergone continuous changes throughout the history of humanity, and this is reflected in the architecture, painting, and music of each era, to cite the main ones. Art, like human circumstances and needs, has evolved.

A. Music History

Music is one of the oldest human artistic manifestations, tracing its presence in the first African mobilizations, taken place more than 50 thousand years ago. Music bounding with the culture and ways of life of human societies, with how historical events unfold and how the social bonds of each era produce. Therefore, music linking to the environment.

Figure 1 shows a summary of the history of music, showing the repercussions it has had in the different epochs; in the prehistoric era, it was mainly composed of handmade instruments made from bones and natu-

ral materials, which led to the production of wind instruments. Later, in ancient times, stringed instruments were incorporated, thus producing other trends in musical appreciation.

The figure shows how each period is related to the previous one and takes advantage of the historical benefits of the context to formulate new artistic proposals that enrich music and allow its transcendence throughout time and regions. The cultural changes had a considerable influence on the musical conception and the different ways to making, perceiving, and enjoying music.

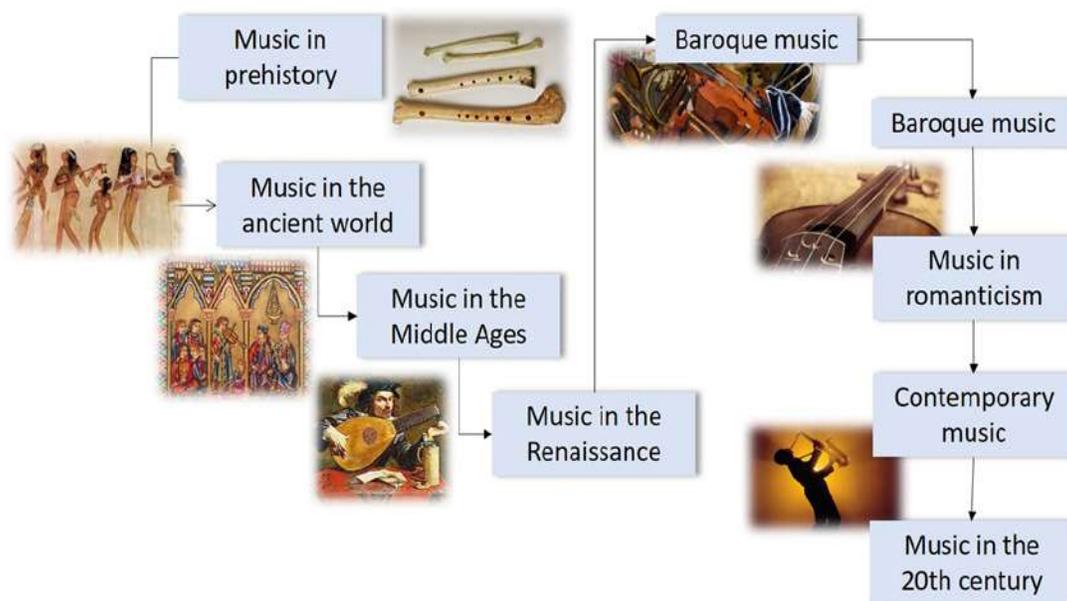


Fig. 1. Music evolutionary history [9], [10], [11], [12]

In the Middle Ages, Music had a religious relevance, and already in the Renaissance, it opted for other social aspects, incorporating new instruments. Renaissance music was composed of Gregorian Chants with counterpoints. Later on, baroque music appeared, giving origin to the concept of tonality musical, contrasts appeared in the composition of voices, including chords of functional progressions. Classical music is born with the purpose to transmit elegance, simplicity valued from its highest expression, and emotional manifestations stand out. Then a diversity of genres that make up contemporary music are incorporated into societies and permit to merge instruments, ideas, cultures, expanding throughout the planet.

B. Stress and other emotional manifestations

Stress, or general adjustment syndrome [13], is an

antique disease that gains prominence in the new century. Its manifestations can be diverse, and its impact on people is also complex since it underlies emotions.

Stressor stimuli are those external or internal factors that can cause stressful situations in people [14]. The permanent presence of stressful stimuli can cause severe changes in health, mainly affecting skin problems, gastric problems, cardiac problems, among others.

A person subjected to stressful situations may change the way to relates to the environment and may also change the manner to performs at work. Thus, when a person undergoes stress unconsciously, it can have other health repercussions that are not perceptible, such as heart and blood pressure problems.

Stress responds to emotions, which is why it does not have the same manifestations in all individuals, and its presence in the organism comes from different sources.

That means that a person subjected to a situation may manifest various stress than another person subjected to the same stimulus since perceiving the environment will vary from one individual to another.

Stress can represent a social problem, even a collective one, as it can seriously affect the productivity of

companies, the operating conditions of a school, or those of an educational system, having a devastating impact on different scenarios of daily life.

Stress can manifest itself in three main categories (Fig. 4) that affect people's health.

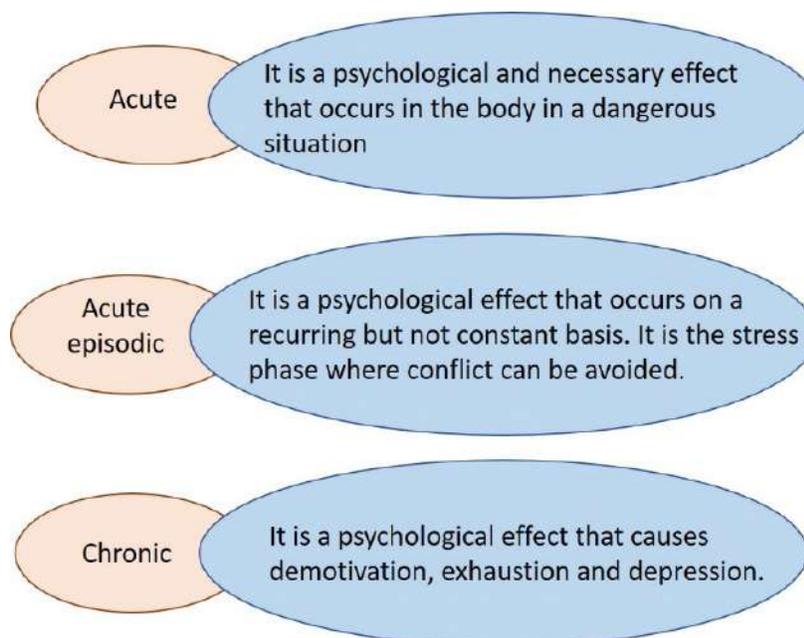


Fig.2. Stress types.

The different forms in which stress can manifest itself in people vary from acute stress when it is consequent of an eventual, unforeseen situation, and physiological reactions more eloquent to alert the individual to a determinate event. Then there is episodic acute stress when stressful situations are repetitive and vicious circles produce in people's daily lives. Finally, the most worrying case is chronic stress, which can cause significant damage to health and can also trigger unexpected diseases.

C.The brain and music

When the brain perceives music, important neural activities occur that promote emotional and cognitive responses in people. In principle, the auditory cortex is activated, which detects sounds and rhythms, acting as the principal sensor. The hippocampus is involved in the memory of music and its association with experiences and contexts. On the other hand, the visual cortex is responsible for the motivation of the dance, the organization of dance steps, the visualization of artistic scenarios.

One of the most relevant areas is the cerebellum, res-

ponsible for creating emotional motivation, reactions to certain music or dances. The nucleus accumbens and tonsils are also involved with emotions. The prefrontal cortex will then be in charge of activating emotional controls, behavior, and decision-making.

To play instruments or perform a dance piece, the motor cortex must be activated, in charge of performing harmonic movements, following the music. The sensory cortex is responsible for providing feedback and linking motor sensations with music, whether through a dance or a song, or an instrument. Finally there is the corpus callosum, which links both sides of the brain to link physical and emotional activities.

D.Effects of music on emotional state

There are numerous ways to relieve stress, but this will depend on the individual characteristics of each person, some will prefer to practice a sport and others will prefer to cook, but in all cases they will opt for music as a tool for personal relaxation.

Some authors claim that artistic manifestations can enrich the emotional state of people [15]. This includes appropriate decoration of enclosed spaces, music in so-

cial spaces, music for work and other expressions that could be useful for mental and emotional relaxation of people.

Other authors point out the importance of music in mental illnesses [16], specifically in the therapy's stress due to Alzheimer's disease in both patients and caregivers. The study revealed that music therapy would be effective in treating these ailments, improving the quality of life of those involved.

Several studies show that music has a positive impact on different aspects of life and that it improves learning or cognitive skills [17]. Music provides relaxing support to people, providing a space for the exchange of emotions and allowing communicative scenarios.

Music therapies comprise different forms and different techniques, among which we can mention: music, dance, and singing techniques, and may include the following aspects:

Receptive techniques: these refer to techniques based on listening and constitute all those processes where the patient requires high receptivity. In this technique, the patient is less active and does not require many movements, nor is a greater understanding of the musical contexts required. The psychologists or those responsible for the therapies will be in charge of the musical activity, being directly involved in it.

Active techniques: these refer to activities where more creative skills are needed, giving the patient an active, dynamic and, participating role. Using simple instruments, body expression activities, singing, rhythms, and free improvisations of sounds and songs are performed, so that the patient can express his inner emotions and release stressful situations he may have.

Thus, the most commonly used techniques are:

- Musical improvisation.
- Free singing.
- Dance and movement.
- Rhythms and percussions.
- Improvised choreographies.
- Improvised instruments.
- Musical interpretation.

IV.METHODOLOGICAL ASPECTS

In this paper, a bibliographic search has been carried out (Fig.2) to know the positive aspects that music can have in the therapy of diseases and the emotional state of people. For this purpose, we have reviewed important documents that show the impact of music on human emotions, achieving communicative and relaxing spaces.

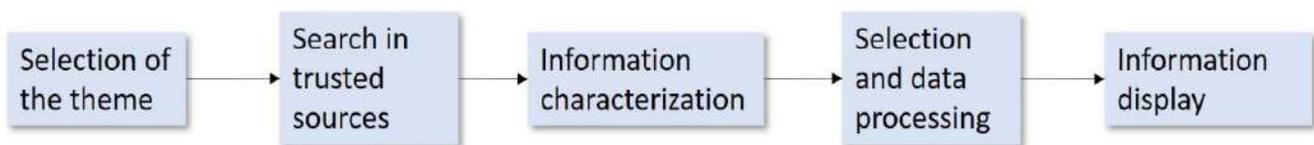


Fig. 3. Information review process.

For this paper, the authors considered the inclusion and exclusion aspects described in Figure 3 and

reviewed documents from reliable sources showing scientific and systematic results on music therapy.

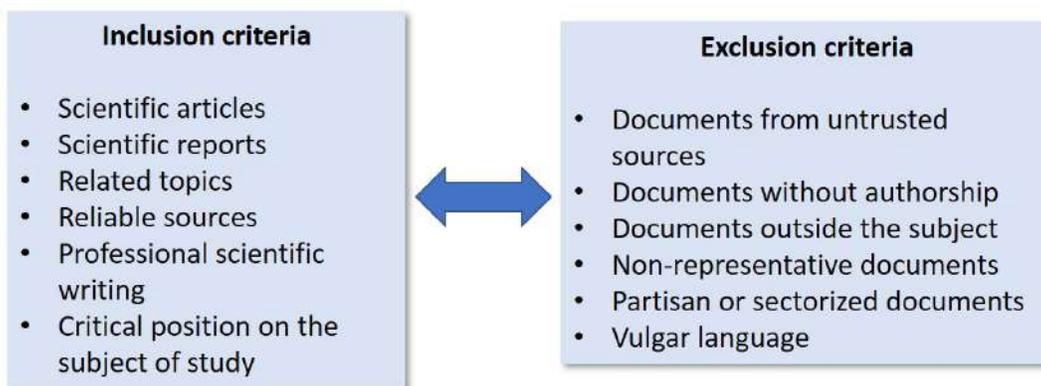


Fig. 4. Information selection criteria.

From a total of 120 academic papers, 25 of them were classified as relevant to the topic. From these papers, the contributions were extracted, considering both the specific apport and those derived from them.

V.RESULTS

Once the bibliographic review has been carried out, it is possible to compile the following results from all the academic papers reviewed:

Music as therapy, allows to give emotional support to people, providing a relaxing, reliable space and giving the opportunity to express emotions, feelings and ideas that make you feel better.

Patients with catastrophic diseases showed greater serenity to the perception of pain, stress and the discomfort of their own health situation [17]. The overcoming of pain and anxiety had an impact on the improvement of the state of health and a positive effect on the immune system.

Musical sessions of only 30 minutes can be significant to the improvement of people's health, contributing to the strengthening of their immune system and to the improvement of the individual's attitudes.

Some researchers claim that listening to music for 15 minutes increases interleukin levels, as well as improving immunoglobulin levels [17].

Music therapy comprises different techniques:

- Landscape sounds, which are recreated in environmental sounds.
- Sound envelope sounds, consisting of a selection of instruments, sounds and tones.
- Singing familiar songs, selecting those songs that may be part of the individual's prior knowledge.

Music therapy can positively affect isolation problems and those related to socio-emotional development.

In children, music can stimulate the speech process and the vocalization of words.

In older adults, music was also significant in reducing anxiety and stress levels in people.

In patients with Alzheimer's disease, it could be observed that depression was reduced by 25%, and anxiety was significantly improved [16].

In neonates, music was also a positive factor for weight improvement, heart rate improvement, respiratory rate improvement, accompanied by body massage music [18].

Other improvements found in neonates were the reduction of cortisol levels in saliva, cortisol in urine, reduction in the use of mechanical ventilation, as well as the reduction of hospital stay.

V.CONCLUSIONS

Having carried out this paper and having observed the previous studies, it is possible to draw the following conclusions:

1.Music can be useful for the improvement of stress in people, but it has to be selected according to the personality of each individual since inappropriate music can cause an increase in stress levels.

2.Music can improve people's health status, achieving significant effects on the immune system, blood pressure levels, anxiety levels, cortisol levels, and the state of well-being.

3.Music can also improve work stress levels, improving social environments, work environments, and the quality of life and job productivity that people may have.

4.Music must maybe a stressor depending on its tonality, its rhythm, its category, and its other criteria, according to the type of person and according to the emotional characteristics of each individual.

5.The different artistic manifestations can cause emotional relaxation for people, but it will also depend on the characteristics of each one.

6.For some people, silence may be their best way to relax but, these are exceptional cases since, according to the studies reviewed, it is music that motivates certain aspects of the brain to improve people's emotional state.

REFERENCES

- [1]E. Panosky y F. Saxl, MITOLOGÍA CLÁSICA EN EL ARTE MEDIEVAL, Áurea, 2021.
- [2]A. Casanova, «Arteterapia: A arte como instrumento no trabalho do psicólogo,» *Psicologia, Ciência e Profissão*, vol. 34, nº 1, pp. 142-157, 2014.
- [3]A. Ballesta, O. Vizcaino y E. Mesas, «El arte como un lenguaje posible en las personas con capacidades diversas,» *Arte y Políticas de indentidad*, vol. 4, nº junio, pp. 137-152, 2011.
- [4]C. López, «El arte como forma de realidad,» [Enlínea].Available:<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64011688/Herbert%20Marcuse%20-%20El%20arte%20como%20forma%20de%20realidad-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1629957713&Signature=RnzvL4~kWoJF5i0g-BZySz2YpCZgiTsQrx3khQFL80iZznIDRONCJBRL-MFEaNDMoAvyVIP~mafoZFAsQfIU5y3d-bJy7>. [Último acceso: 27 agosto 2021].
- [5]E. Hernández-pacheco, «Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas,» *Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas*, Madrid,

1918.

[6]Himmelman, «Lo bucólico en el arte antiguo,» de Instituto Arqueológico Alemán, Madrid, 1973.

[7]J. Cervelló, Escritura, lengua y cultura en el antiguo egipto, Barcelona: Universidad autónoma de Barcelona, 2015.

[8]P. Bosh-Gimpera, «El arte rupestre en América,» Anales de antropología, vol. 1, nº 1, 1964.

[9]V. Córdoba, «La música en la edad media,» [En línea]. Available: <https://www.timetoast.com/timelines/musica-de-la-edad-media>. [Último acceso: 28 agosto 2021].

[10]Pinterest, «Los instrumentos del renacimiento,» [En línea]. Available: <https://www.pinterest.com/pin/247698048233408250/>. [Último acceso: 28 agosto 2021].

[11]almomento.mx, «El cambio de la música a la época barroca,» 12 marzo 2021. [En línea]. Available: <https://almomento.mx/historia-de-la-musica-barroca/>. [Último acceso: 28 agosto 2021].

[12]Pinterest, «Música clásica para estudiar y relajarse,» [En línea]. Available: <https://www.pinterest.es/pin/355221489342463596/>. [Último acceso: 28 agosto 2021].

[13]F. Suárez y L. Rosales, La ingeniería de las emociones humanas, Quito: AutanaBooks, 2021.

[14]F. Suárez, L. Rosales y Á. Lezama, Computación inteligente y estados emocionales, Quito: AutanaBooks, 2020.

[15]J. Morey, «Intervención plástica como soporte emocional para niños en el instituto nacional de salud del niño-Hospital del Niño,» Hospital del Niño, 2017.

[16]J. P. S. De la Rubia y C. Cabañez, «Impacto fisiológico de la musicoterapia en la depresión, ansiedad, y bienestar del paciente con demencia tipo Alzheimer. Valoración de la utilización de cuestionarios para cuantificarlo,» European Journal of Investigation in Health, vol. 4, nº 2, pp. 131-140, 2014.

[17]J. Tresierra, «Musicoterapia y pediatría,» Revista peruana de pediatría, pp. 53-55, 2005.

[18]E. Torres-Ake, G. Lugo-Ake, J. Matos-Villanueva y E. Socorro, «Masaje frente a musicoterapia para reducir el estrés en prematuros de una unidad crítica neonatal, una revisión sistemática,» Rev. Enferm Inst Mex Seguro Soc., vol. 28, nº 1, pp. 49-57, 2020.

El carnaval de Achoma – Caylloma

Lolo Juan Mamani Daza

<http://orcid.org/0000-0002-7922-1716>

lmamanid@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Sixto Jhon Arapa Villanueva

<http://orcid.org/0000-0002-4970-2885>

sarapav@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Miguel Cespedes Carpio

<http://orcid.org/0000-0002-4580-4817>

mcespedes@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Cecilia Alejandra Alarcon Vilca

<http://orcid.org/0000-0001-9222-1422>

calarcon@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Recibido (06/09/21) Aceptado (04/10/21)

Resumen: En este trabajo se hace un recorrido por el Carnaval de Achoma, se describen los aspectos más notables del carnaval y se plasma la esencia espiritual y cultural que enriquece estas fiestas. Su gente, su colorido y su música se combinan para llenar el ambiente de magia que enlaza la cultura, la historia y el arte con el presente. En este trabajo se describen además los elementos que hacen posible el carnaval y su influencia en los ciudadanos de Achona y turistas que participan de las festividades. Se realiza una revisión bibliográfica detallada y se destaca el valor de la cultura y de las tradiciones del Perú, específicamente de Achoma, un lugar lleno de magia y de pasión por la naturaleza. Los principales resultados muestran que el Carnaval debe seguir siendo una tradición ancestral y que se deben preservar los valores del mismo.

Palabras clave: carnaval, festividades, cultura.

The carnival of Achoma – Caylloma

Abstract: In this paper a tour of the Achoma Carnival is made, the most notable aspects of the carnival are described and the spiritual and cultural essence that enriches these festivals is reflected. Its people, its colors and its music combine to fill the atmosphere of magic that links culture, history and art with the present. This work also describes the elements that make carnival possible and their influence on the citizens of Achona and tourists who participate in the festivities. A detailed bibliographic review is carried out and the value of the culture and traditions of Peru is highlighted, specifically of Achoma, a place full of magic and passion for nature. The main results show that Carnival must continue to be an ancestral tradition and that its values must be preserved.

Keywords: Carnival, festivities, culture.



I. INTRODUCCIÓN

El carnaval es una festividad que se celebra en diversos países, por lo general empieza un jueves y termina el martes. Generalmente consta de disfraces, bailes, grupos representativos de algún tema, coplas, composiciones artísticas, entre otras.

Se desconoce el origen preciso de estas fiestas, pero no hay registros antes del año 1200 previo al cristianismo. Algunos historiadores aseguran que se trata de una festividad pagana, ya que guarda cierta similitud con las fiestas realizadas en honor a Baco, el dios romano del vino, las Saturnales y las Luperciales romanas, o las que se realizaban en honor del toro Apis en Egipto [1].

Cada país tiene su forma de celebrar el carnaval, pero además cada región de cada país tiene sus particularidades individuales, asociadas en gran medida por la cultura y las tradiciones de cada zona y de cada grupo de personas.

En este trabajo se realiza una revisión histórica y cultural de las tradiciones del Carnaval de Achoma. Achoma es un distrito ubicado en la provincia de Caylloma, departamento de Arequipa en Perú. La región de Achoma es fundamentalmente católica, de ahí que sus principales festividades estén asociadas a los santos y a la virgen.

En este trabajo se ha considerado un ensayo denso que destaca el Carnaval de Achoma, y sus características esenciales, como elementos que enriquecen el turismo y la cultura del Perú.

II. DESARROLLO

La historia del carnaval está colmada de circunstancias y situaciones sociales, que destacan el interés científico de la cultura. Algunos estudios [2] revelan que el origen carece de información suficiente para poder es-

tablecerlo, sin embargo, se estima que se remonte a la antigüedad pagana o al medioevo cristiano.

De tal manera, que el carnaval podría estar ligado al final de la pascua cristiana e inicio de la cuaresma, aunque no hay datos que puedan afirmar esto, las fechas suelen estar entrelazadas para poder suponer que así sea. Pero también, la edad media y la cultura desbordada.

También existen estudios [2], que aseguran que por las características de las fiestas, se trata de una celebración donde se ponen en juego las jerarquías, las clases sociales, los poderes sociales, donde se rompe el orden social para luego recuperarlo de forma reforzada.

A. Aspectos geoculturales del distrito de Achoma

El valle del Colca hoy en día es uno de los principales atractivos turísticos de la región Arequipa y está conformado por personas que tienen una cosmovisión heredada de sus ancestros, como también un espacio geográfico natural compuesto por cordilleras, ríos, bosques, pampas, cubiertas de plantas de las zonas especialmente la pajaipuna, las yaretas en las zonas altas y de andenería con tierra fértil en el valle para la producción agrícola [3]. Otra de las características que muestra este poblado es la permanente erupción, desde hace más de ocho años, del volcán Sabancaya. Esta parte del valle del Colca es donde la familia campesina de Achoma se relaciona con la tierra (Pachamama), los Apus (cerros sagrados) y el cosmos (Hanan pacha), en esa trilogía construyen su fe, su concepción religiosa desde épocas prehispánicas hoy mezcladas con la religión católica que se ha constituido en un sincretismo mágico-religioso; pero también con expresiones naturales e histórico-culturales como son las fiestas de los carnavales en este distrito de Achoma [4].



Fig. 1. Ubicación geográfica de la ciudad de Arequipa, Perú.

Fuente: [5]

Los campesinos agrícolas de Achoma, no escapan a esa forma de vivir porque es parte de su cultura, pertenecen a la provincia de Caylloma de la región Arequipa (Fig.2). Se encuentra aproximadamente a 165 km de la capital regional y a 14 km de la capital de la provincia (Chivay), está a una altura aproximada de 3457 m.s.n.m. siendo una de las ocho regiones naturales denominada "Quechua" por el dialecto que tienen. El clima de la región es variado entre helado y templado, con algunas lluvias en la época de verano (enero a marzo), aunque existen lluvias adelantadas desde noviembre y frío en las épocas de invierno (mayo, junio).

La fauna domesticada se caracteriza por el pastoreo de camélidos sudamericanos en las alturas, especialmente de alpacas y llamas, incluyendo a los ovinos, son además parte de la economía. Existen aves como los halcones, águilas y algunas veces se logra divisar al cóndor, animales silvestres como las vizcachas, los zorros y pumas, entre otros. La flora especialmente en el valle, está determinada por la producción agrícola, utilizando los andenes prehispánicos construidos por los Collaguas, quienes cultivan el maíz, las papas, la cebada, las habas, los ollucos, la quinua, entre otros. La agricultura también forma parte del sector económico.



Fig. 2. Provincia de Caylloma

Fuente: [6]

B.El carnaval de Achoma

Achoma, por ser una región andina, tenía otras manifestaciones ancestrales prehispánicas, que estaban asociados a las tradiciones indígenas que vinculan al hombre con la tierra y el espacio. El calendario andino sugiere que febrero es el tiempo de vigilar el maíz por las noches, así como también considera que este mes es para los taparrabos, por otro lado, marzo es el mes para expulsar los papagayos y loros del maizal, es un mes para la maduración de la tierra donde los campos se llenan de flores [7].

La fiesta del carnaval coincide con el período de maduración de las cemerteras, entre febrero y marzo, cuando van apareciendo los primeros frutos en los cam-

pos. Es la estación del puquy campesino, posiblemente motivo de fiestas en el Perú prehispánico porque se conservan las ofrendas a los cerros que representan a los Wamanis o Apus (dioses tutelares andinos).

En la tradición andina también destaca el Pawkar Raymi, que constituye una antigua ceremonia religiosa en honor a Pachacámac o Pacha Kamaq, cuyos preparativos inician anualmente desde el mes de enero, celebrándose en marzo, para agradecer y compartir los productos (patatas, maíz o arvejas) que cada año les obsequia la Pachamama o Madre Tierra.

La festividad andina de Hatun Puquy, que está relacionada con el agradecimiento a la Madre Tierra, incluía danzas y juegos de gran regocijo y podría ser un

antecesor del carnaval del presente [8].

Con la llegada de los españoles a América, trajeron consigo la festividad de los carnavales, y existen registros que aseguran que en el año 1544 ya se celebraba el carnaval, pero era principalmente una fiesta de negros, en las que salían pintados y con máscaras de diablos para hacer bailes frenéticos. La fiesta era en las calles donde jugaban negros, indios y mestizos, ellos se pintaban la cara, de igual forma los españoles más relacionados a su entorno. Con el pasar del tiempo fueron también las autoridades coloniales quienes realizaban fiestas privadas de carnavales.

Lo importante dentro de este periodo es señalar que el carnaval que trajeron los conquistadores españoles fue rápidamente asimilado por las clases populares y trabajadores, y que fueron los negros (la población mayoritaria de Lima a fines del siglo XVIII) los que le imprimieron rasgos festivos con sus bailes y máscaras. Esta participación popular significó a la postre una especie de apropiación del carnaval. En cierta medida, el lenguaje carnavalesco sirvió a esos sectores para expresar sus aspiraciones y su oposición al poder colonial.

En el año 1749 la iglesia católica intentó impedir la festividad del carnaval, pero no fue posible detenerla porque ya estaban arraigada a la cultura y eran motivo de alegría y algarabía entre los habitantes. Se llegó a considerar una penalización de excomunión a quien usara imitaciones de trajes eclesiásticos en las festividades del carnaval.

En el Perú el carnaval se celebra en los días previos a la cuaresma católica, la celebración consiste en colocarse disfraces que se relacionen con figuras públicas que no son de mucho agrado, además de bailes, vestidos coloridos y alegrías desbordadas.

La fiesta andina de Achoma está regida por los ciclos agro-astroales, el momento especial que celebran la reciprocidad con sus dioses nativos, es la época de las primeras y futuras cosechas, es la época de los animales. Los carnavales de Achoma dividen el tiempo y el espacio para cada una de las concepciones mágico-religiosas. Por un lado, está el tinkachi de sus animales en agradecimiento a la Pachamama y a los Apus, y por otro es la fiesta del carnaval el mundo de la diversión, del anonimato, la fiesta de los jóvenes.

La fiesta andina y el carnaval de Achoma se ha venido transmitiendo de una generación a otra, donde la familia campesina es la base fundamental para la pre-

servación de la cultura, que para mantenerse ha ido adaptándose a los diferentes momentos históricos culturales. Es una fiesta de jóvenes en especial solteros, donde comienza el cortejo, el juego con pintura, polvos, serpentinas y agua.

C.Organización del carnaval

La organización del carnaval la asumen los Cabecillas o Mayordomos de la fiesta, y se vuelve una competencia o “contrapunteo” entre las parcialidades campesinas de Hanansaya y Urinsaya quienes se encargan de organizar desde un punto de vista familiar y comunal. Son las comparsas de jóvenes danzantes quienes salen a las calles del pueblo y terminan en la plaza principal donde compiten las dos parcialidades.

El carnaval se celebra durante ocho días, empieza un domingo en el que se hacen rituales a los ancestros y termina con el kacharpari o fiesta de despedida. El carnaval de Achoma ha recibido reconocimiento nacional. Sin embargo, muchos pobladores aseguran que la fiesta ha perdido algunos valores tradicionales, por lo que el carnaval queda en manos de las personas más mayores y de la formación en los colegios para ayudar a conservar las fiestas con las tradiciones originales.

Los gastos del carnaval están asociados al pago de alimentación para los músicos, danzarines, familiares e invitados, así como el pago de agrupaciones musicales que provienen de otras regiones. La recolección del dinero está asociada a la colaboración de personas particulares, actividades para la recaudación, entes gubernamentales, y donaciones de insumos para proveer alimentos y bebidas a los participantes del carnaval.

La música tradicional está compuesta de instrumentos de viento, conocidos como lawateros, tarolas y bombos. Los músicos por lo general son jóvenes del pueblo que intentan mantener las tradiciones, aprendiendo el uso de las lawatas, que es un instrumento prehispánico y se conservan como parte de la identidad de los pueblos.

La vestimenta principal de las mujeres consta de una pollera normal, típica del valle, multicolor y adornada con bordados, que en muchos casos son muy costosas; algunas tienen dos o tres polleras, una blusa adornada con bordados en el pecho, luego el corpiño o casaca pequeña que también viene adornada con bordados (Fig.3). En su cuerpo llevan cruzadas llicllas, lugar donde guardan duraznos, membrillos, polvos, trago, etc., y en la mano llevan el wirinchichi.

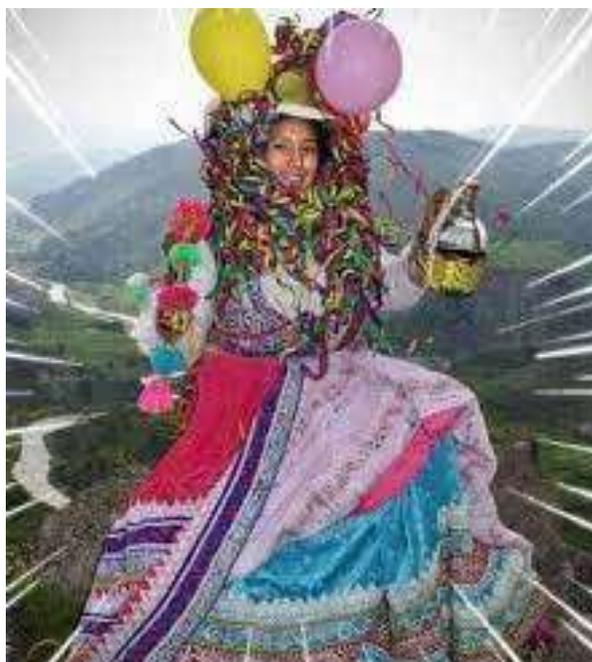


Fig.3. Traje típico del Carnaval de Achoma.

Fuente: [9]

Adornan sus sombreros con globos de diferentes colores, envueltas con serpentina, otras, se cubren en su totalidad con sombreros toda la cabeza, danzando anónimamente durante la festividad. Ese trabajo lo realizan el primer día que van a salir, todas se juntan en la casa del Cabecilla, allí unas y otras van arreglándose su traje, tanto los “cucuchis” como las danzarinas.

Las mujeres llevan una soguita tejida por ellas mismas, llamada “Wirinchichi”, donde colocan una manzana, un membrillo o una cebolla, que se cree sirve para defenderse de los niños u hombres que les querían faltar

el respeto. También lo utilizan con movimientos circulares alrededor de la mano y de arriba hacia abajo por medio del movimiento del brazo al son de la música.

III.METODOLOGÍA

En este trabajo se ha realizado una metodología de revisión bibliográfica, para lo cual se evaluaron un importante número de material científicos y material académico. Se usaron los criterios expuestos en la tabla 1 para su clasificación.

Tabla 1. Criterios de selección de la información

Material	Criterios de exclusión	Criterios de inclusión
Informes y trabajos de grado	<ul style="list-style-type: none"> • Que no tenga el tema de interés • Trabajos muy sectorizados • Poca validez científica 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionado con el tema • Trabajos nacionales e internacionales
Material web	<ul style="list-style-type: none"> • Información no confiable • Información poco seria 	<ul style="list-style-type: none"> • Información actual y confiable • Información académica
Libros	<ul style="list-style-type: none"> • Temas que no corresponden 	<ul style="list-style-type: none"> • Temas pertinentes
Artículos científicos	<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad mayor a los últimos 7 años • Tema no asociado al estudio • Fuente no confiable 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicación reciente • Tema que relacione la festividad del carnaval con la región de Achoma o tema relacionado • Fuente confiable • Disponible en Google Scholar • Lenguaje crítico y científico

Los trabajos evaluados fueron sometidos a un proceso de ubicación científica, para luego ser contextuali-

zados, extrayendo los datos más relevantes para luego ser procesados y descritos de forma apropiada (Fig 4).

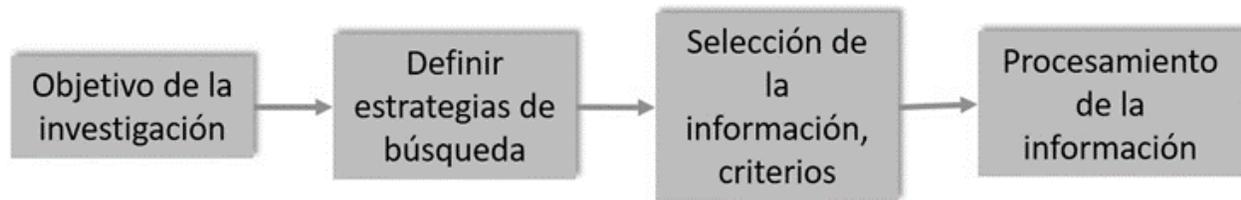


Fig. 4. Metodología de la revisión bibliográfica.

Como se observa en la figura 4, lo principal radica en los objetivos del trabajo, que está enfocado en la cultura y las tradiciones del carnaval de Achoma. Luego se definen los criterios de búsqueda y la selección apropiada de la información. Para finalmente procesar la información y vincularla en un trabajo académico.

IV.RESULTADOS

Una vez realizada la revisión bibliográfica, se pueden apreciar los siguientes resultados:

1. Dentro de la fiesta de carnaval existen dos momentos importantes: la fiesta prehispánica con el ritual “tinkachi” dirigido al tributo de los animales y el carnaval en sí mismo. El carnaval inicia el día domingo y como parte del ritual se comerán productos locales producidos por los pobladores, utilizando el maíz y la cebada para el pito y la chicha. Estos alimentos son consumidos dentro del tiempo del ritual, el cual se realiza en las estancias junto a sus animales o en las chacras o corrales donde se encuentra su ganado; allí junto a familiares y los cabecillas que son invitados realizan el ritual para dar inicio a los carnavales o el “Pukllay”.

2. Luego se da inicio a la fiesta del carnaval, que durará los siguientes siete días. La comida y la organización están distribuidas en los pobladores, con responsabilidades por grupos. Prácticamente son grupos de familias encargados de los músicos, de los invitados y del cabecilla. Los Cabecillas presentaran una variedad de platos entre tradicionales y modernos. La figura 5 describe las festividades diarias del carnaval.



Fig. 5. Días festivos del carnaval.

Como se observa en la figura 5, el carnaval de Achoma consta de 8 días, que se distribuyen en actividades que le van poniendo color y tradición a la fiesta.

3. El día Domingo, se inicia con los rituales andinos, es la fecha en que la cosmovisión del campesino de Achoma une el espacio liderado por sus Apus o los cerros tutelares que lo rodean, incluso el volcán Misti que es de la región Arequipa, la diosa Pachamama y las familias que van a agradecer las bondades que le brinda para su subsistencia. El tinkachi beneficiará al campesino porque vera si será un buen año o mal año. Si es un

buen año, habrá buena reproducción en sus animales y no se enfermarán y habrá una mejor economía para la familia. Si el pronóstico es negativo va a ser un mal año, la familia campesina verá cómo prepararse para enfrentar ese mal año, conservando alimentos y cuidando mejor sus animales.

4. Los días Lunes y Martes, se centran en el trabajo de los “Cabecillas” o “Mayordomos” de la fiesta. Durante la mañana comienzan a llegar los músicos lawateros, taroleros y bomberos, ellos comienzan a ensayar los ritmos que van a tocar, afinar sus instrumentos y especialmente a conocerse. No todos los músicos son de Achoma, generalmente los lawateros son del lugar y los taroleros y bomberos son contratados; también, comienzan a llegar las danzarinas, ellas comienzan a preparar sus polleras, a arreglar su maquillaje, en el carnaval de Achoma las danzarinas son todas mujeres y si algún varón desea bailar tiene que colocarse el atuendo femenino.

5. En los días Miércoles y Jueves, la casa de los Cabecillas es el centro de concentración de los grupos de danzantes. Si por casualidad se encuentran las dos parcialidades en el camino o especialmente en la plaza del pueblo comienza el contrapunteo, incluso los insultos entre grupos, los hombres se desafían y las mujeres no se quedan atrás, el objetivo es hacer resaltar a su parcialidad cantando bailando incluso los lawateros luchan tocando lo más alto posible.

6. Los días Viernes y Sábado, son para el baile en general, todos participan, hombres y mujeres, jóvenes y adultos, La participación es generalizada, la emoción y los recuerdos de los más adultos hacen refrescar la memoria de los jóvenes con sus pasos y canciones.

7. El día Domingo es la despedida del carnaval o también llamado despacho, es el adiós a las visitas, amigos, familiares, algunos con mucha tristeza se despiden de sus seres queridos hasta el próximo año. Al final de la tarde las serpentinas que llevan en la cabeza los danzantes son colocadas en las cruces de los rituales ancestrales, para finalmente quemar los disfraces y la indumentaria que ya no es de utilidad, para retornar al pueblo quedando finalizado el carnaval.

V. CONCLUSIONES

Achoma es un pueblo que se originó desde la época prehispánica, siendo parte de los Collaguas, posteriormente en la colonia fue parte de la repartición de Yanque-Collaguas. Hoy es uno de los 20 distritos de la Provincia de Caylloma. Que está situada en el valle del Colca cuya economía gira en la producción agrícola y pastoreo de camélidos sudamericanos en las alturas.

Debido a los antecedentes históricos, los habitantes

de Achoma tienen un sincretismo mágico-religioso lo cual lo demuestra en su cultura viva religiosa donde realizan rituales dirigidos a la Santa Tierra, la Pachamama, sus Apus cuidadores de su pueblo; como también rinden homenaje a sus Santos patronos católicos.

El carnaval es parte de la herencia cultural española que junto con la cosmovisión andina celebran en tiempos y espacios distintos. Primero son los rituales ancestrales prehispánicos realizando el tinkachi o tributo a la tierra para el beneficio de sus animales, terminada este hecho recién comienza el carnaval.

El carnaval de Achoma es la fiesta de los jóvenes en un inicio de la fiesta, ellos se organizan por parcialidades de Hanansaya y Urinsaya los mismos que competirán o realizarán el contrapunteo en su pueblo. Eligen un “Cabecilla” el que se encarga de organizar la fiesta y realizar los gastos que trae la misma fiesta. Para ello, reciben la ayuda de la familia a manera de “ayni”, donde la reciprocidad y el parentesco andino pone en juego el prestigio de la familia.

La fiesta de los carnavales son ocho días. Los primeros días realizarán la entrada de los cucuchis (seres malignos) luego el baile de puras mujeres quienes vestirán sus trajes tradicionales bordados y relucientes, se adornarán con serpentinas y globos que cubrirán sus rostros. Durante la fiesta beberán chicha, cerveza, trago (alcohol) comerán en la casa de los cabecillas y en las calles del pueblo.

El carnaval de Achoma es único en el valle del Colca porque sus danzarines son solo mujeres, llegando a ganar el 3er puesto a nivel regional en Arequipa en el concurso nacional de danzas autóctonas INKARI 73. Por sus características de ser parte de la cultura viva atrae a los migrantes Achomeños, quienes regresan a su pueblo a reunirse con su familia y amigos de la localidad, allí disfrutaban el cariño de su pueblo, los recuerdos de su niñez y volver a trabajar en sus pequeñas chacras, ayudando a sus familiares a las faenas que significa este tiempo de lluvias.

REFERENCIAS

- [1] G. Wood, «Reseña de El carnaval secuestrado o historia del carnaval de Alberto Ramos Santana,» Hispania Nova, Revista de historia contemporánea, nº 004, pp. 184-186, 2004.
- [2] M. Guimarey y F. Aliata, «El carnaval como práctica social espectacular: perspectivas para una revisión de la historiografía tradicional del Carnaval,» [En línea]. Available: http://secyt.presi.unlp.edu.ar/cyt_html/ebec07/pdf/guimarey.pdf. [Último acceso: 05 09 2021].
- [3] M. Calcina, Y. Chávez, F. Herrera y O. Valdivia, «Plan Estratégico de la Provincia de Caylloma de la

Región de Arequipa,» Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima-Perú, 2016.

[4]M. Ráez, En los dominios del cóndor: fiestas y música tradicional del valle de colca, Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2002.

[5]Wikiwand, «Distrito de Coporaque (Caylloma),» [En línea]. Available: [https://www.wikiwand.com/es/Distrito_de_Coporaque_\(Caylloma\)](https://www.wikiwand.com/es/Distrito_de_Coporaque_(Caylloma)). [Último acceso: 28 09 2021].

[6]FamilySearch, «Plantilla:Caylloma Provincia Mapa,» [En línea]. Available: https://www.familysearch.org/wiki/es/index.php?title=Plantilla:Caylloma_Provincia_Mapa&mobileaction=toggle_view_desktop. [Último acceso: 28 septiembre 2021].

[7]M. Sánchez, «Fiestas, rituales y nuevas TIC. Usos políticos y religiosos del Internet y el celular en la Comunidad de Yanque,» Revista del Instituto de Historia Rural Andina, vol. 2, n° 3, pp. 101-126, 2017.

[8]O. Vargas, «LA DANZA Y SU INFLUENCIA EN LA IDENTIDAD NACIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN,» Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Arequipa-Perú, 2015.

[9]Achoma-Arequipa Perú, «Guía Turística,» [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/Achoma-Peru/>. [Último acceso: 28 septiembre 2021].

RESUMEN CURRICULAR

LOLO JUAN MAMANI DAZA

- ORCID : 0000-0002-7922-1716
- E-mail : lmamanid@unsa.edu.pe
- Curricular Summary: Doctor con mención en: Ciencias Sociales. Licenciado en Antropología. UNSA; Magister con mención en: Estrategias de desarrollo y políticas sociales. Docente de la Escuela de Antropología de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente del curso de Proyectos de desarrollo UAP – 2012-2013; Docente Doctorado de geografía: Investigación. Docente de la Maestría de Turismo y desarrollo sostenible 2021.

SIXTO JHON ARAPA VILLANUEVA

- ORCID : 0000-0002-4970-2885
- E-mail : sarapav@unsa.edu.pe
- Curricular Summary: Doctor en Ciencias sociales (UNSA), Magister en Ciencias con Mención en Gestión Social y Desarrollo Sostenible (UNSA), Licenciado en Antropología (UNSA). Docente en la Escuela Profesional de Antropología de la [UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA](http://www.unsa.edu.pe).

MIGUEL CESPEDES CARPIO

- ORCID : [0000-0002-4580-4817](https://orcid.org/0000-0002-4580-4817)
- E-mail : mcespedes@unsa.edu.pe
- Curricular Summary: Estudios concluidos del Doctorado de Ciencias Sociales, UNSA, Magister con mención en Estudios Andinos, Licenciado en Antropología UNSA, Bachiller en Derecho UJCM, Bachiller en Educación Especialidad Ciencias Sociales UNA, Docente de la Escuela Profesional de Antropología en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente de la Maestría en Seguridad Alimentaria y Desarrollo Humano, UNSA, en el curso de Antropología Nutricional 2017-2021.

CECILIA ALEJANDRA ALARCON VILCA

- ORCID : 0000-0001-9222-1422
- E-mail : calarcon@unsa.edu.pe
- Curricular Summary: Licenciada en Antropología de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA, cursante de la maestría en Ciencias con mención en PeritaciónCriminalística (UNSA).

Propuesta de modelo de predicción del crecimiento económico basado en la ecuación keynesiana de demanda agregada: Caso Ecuador 1965-2018

Ruso León Jorge Antonio
<https://orcid.org/0000-0001-9505-8237>
jruso@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil-Ecuador

Contreras Chacón Edmundo Ricardo
<https://orcid.org/0000-0001-5217-5521>
econtreras@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil-Ecuador

Villamar Ortiz Digna Priscila
<https://orcid.org/0000-0002-4601-8674>
pvillamar@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil-Ecuador

Recibido (08/09/21) Aceptado (06/10/21)

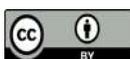
Resumen: Es importante para investigadores y decisores de política económica pronosticar el PIB pero en ocasiones es complicado o caro acceder a la información de los cinco componentes de la ecuación, por lo que esta investigación se propuso validar un modelo lo más parsimonioso posible que posibilitara realizar predicciones fiables del PIB. Mediante un proceso iterativo se estimaron y validaron, utilizando la regresión lineal múltiple y partiendo de la ecuación del Método de Gasto, ecuaciones a las que se les eliminaban los regresores no significativos y/o de menor peso explicativo buscando la máxima parsimonia, para luego probar el poder predictivo de las ecuaciones válidas. Como resultado se encontró un estimador estadísticamente válido y con alto poder predictivo, pero que incluye a los cinco regresores de la ecuación original.

Palabras Clave: PIB, demanda agregada, pronóstico, parsimonia.

Proposed model for predicting economic growth based on the Keynesian aggregate demand equation: Case of Ecuador 1965-2018

Abstract: It is important for researchers and economic policy makers to forecast GDP but sometimes it is complicated or expensive to access the information of the five components of the equation, so this research proposed to validate a model as parsimonious as possible that would make reliable predictions of GDP. Through an iterative process they were estimated and validated, using multiple linear regression and based on the Expenditure Method equation, equations to which non-significant and / or less explanatory regressors were eliminated seeking maximum parsimony, to then prove the predictive power of valid equations. As a result, a statistically valid estimator with high predictive power was found, but it includes the five regressors of the original equation.

Keywords: GDP, aggregate demand, forecast, parsimony.



I. INTRODUCCIÓN

A partir del martes 29 de octubre de 1929 [1] se sucedieron en la Bolsa de Valores de New York una cadena de acontecimientos que cambiaron la historia, la depresión económica que se generó a partir de ese momento se extendió con rapidez por todo el mundo con efectos devastadores a nivel global.

La depresión fue de tal magnitud y persistencia, [2], que la realidad refutó los postulados de la teoría clásica en tanto que, según esta, el libre mercado regulado por sí mismo debería tender, teóricamente, al equilibrio, lo que no ocurrió, quedando al desnudo, como expresa [3], la incapacidad del saber teórico vigente para solucionar los problemas económicos y sociales generados por la crisis de 1929.

Es entonces frente a esta situación en que la teoría clásica fue puesta en duda y surgieron nuevas teorías acerca del equilibrio macroeconómico y el desempleo. Siendo el mayor aporte el del economista británico John Maynard Keynes que critica a los clásicos y postula que la demanda agregada pasa a desempeñar un papel clave en la determinación del producto, según [4].

Teniendo en cuenta, entonces, que [5], define a la demanda agregada (DA) como el total de bienes y servicios demandados por un país, a un determinado nivel de precios, en un determinado periodo de tiempo y que esta mide lo mismo que el producto interno bruto (PIB) y entendiendo, a tenor de [6], que el PIB, según [7], resume en una única cifra el valor monetario de la actividad económica en un determinado periodo de tiempo por lo que se convierte en un reflejo de la evolución económica de un país y del ritmo al que se incrementa su producción de bienes y servicios y, por tanto, su renta, es que utilizaremos en este trabajo al PIB como medida del crecimiento económico y variable proxy de la DA.

Por su parte, obtener un modelo que posibilite predecir con fiabilidad el crecimiento económico partiendo del mínimo de información relevante es útil para investigadores de temas económicos o decisores en asuntos de política económica. Por ello, esta investigación se propone obtener un estimador estadísticamente válido del PIB del Ecuador basado en la ecuación teórica de demanda agregada pero que sea más parsimonioso que dicha ecuación, de manera tal que permita obtener buenas predicciones a partir de la menor cantidad posible de variables explicativas.

Por ello, el objetivo de esta investigación es formular un modelo de pronóstico del crecimiento económico que, partiendo de la ecuación de demanda agregada propuesta por Keynes, sea más parsimonioso que dicha ecuación.

II. DESARROLLO

Si se parte de la definición de demanda agregada dada por [8] podemos afirmar que es el volumen total de los bienes que se piden en la economía. Si se distingue entre bienes demandados para consumo (C), para inversión (I), por el gobierno (G) y exportaciones (X) e importaciones (M), la demanda agregada (DA) se determina como:

$$DA=C+I+G+X-M \quad (1)$$

Por su parte, expresa [7], que el Producto Interno Bruto (PIB) es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en el interior de un país durante un periodo de tiempo determinado. Hay tres formas de calcularlo, una de ellas es el Método del Gasto, [9], que se formula de la siguiente manera:

$$PIB=C+I+G+X-M \quad (2)$$

Siendo cada uno de los componentes de la ecuación (2) los mismos de la ecuación (1), por tanto, podemos concluir que:

$$PIB=DA=C+I+G+X-M \quad (3)$$

Citando a Keynes, [10] argumentan que el producto de bienes y servicios de una economía es la suma de cuatro componentes: consumo, inversión, compras del gobierno y exportaciones netas. Cualquier aumento de la demanda tiene que provenir de uno de esos cuatro componentes.

Para obtener las ecuaciones que relacionan los datos empíricos correspondientes a las variables que conforman la ecuación teórica de demanda agregada se aplicarán regresiones lineales múltiples por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) a las series de datos correspondientes a cada variable, hasta obtener una ecuación parsimoniosa con alta capacidad predictiva.

Para las ecuaciones a estimar se descartará cualquier transformación del tipo Box-Cox, [11] [12], a los datos originales, por lo que se estimarían modelos de regresión lineal múltiple en su forma funcional lineal-lineal como el que se describe seguidamente [13]:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_p x_p \quad (4)$$

donde:

\hat{y} : es el valor estimado de la variable dependiente

$\hat{\beta}_p$: es el valor estimado del coeficiente de la variable independiente p.

III.METODOLOGÍA

Se compiló la información del período 1965-2018 de las siguientes variables para el Ecuador:

Variable Dependiente.

- Producto Interno Bruto. (PIB)

Variables Independientes.

- Consumo. (C)
- Inversión. (I)
- Gasto fiscal. (G)
- Exportaciones. (X)
- Importaciones. (M)

Esta información es pública y está disponible en el repositorio digital del Banco Central del Ecuador a través del enlace:

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/CuentasNacionalesAnuales.html>

Para cada variable se obtuvieron 54 observaciones con frecuencia anual, correspondientes al período antes mencionado, los datos se tabularon y graficaron, ver figura 1, lo que permitió apreciar la tendencia creciente de todas las variables involucradas en el estudio. Las 48 observaciones correspondientes al período de 1965 al 2012 se utilizarían para estimar las ecuaciones de regresión mientras que los 6 datos correspondientes a los años del 2013 al 2018 serían utilizados para comprobar el ajuste de las predicciones realizadas con cada modelo válido.

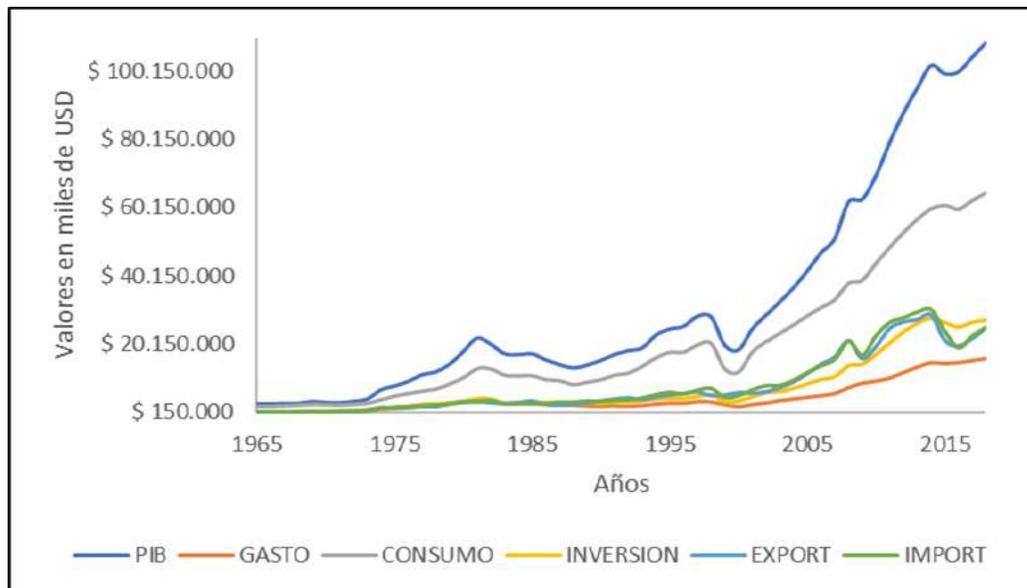


Fig. 1. Evolución de las variables estudiadas en el período desde 1965 al 2018.

Fuente: [14]

Todo el análisis estadístico se realizó con Eviews, el nivel de significación utilizado para validar los resultados de las diferentes pruebas estadísticas fue del 5%.

Aunque la teoría keynesiana postula la real relación de las variables a estudiar, todas ellas son series de tiempo de indicadores económicos, por lo que antes de estimar una ecuación de regresión que las involucre y para garantizar estadísticamente que la relación obtenida no sea espuria, [15], debe probarse la estacionariedad o no de las mismas, así como su orden de integración, para ello se realizaría la prueba de Dickey -Fuller Aumentada (ADF) a cada una de las variables en niveles y en diferencias, si dichas variables resultaran ser series no

estacionarias y con igual orden de integración se pasaría a ejecutar el contraste de Cointegración de Engle-Granger, [16], de estar cointegradas las variables se estaría garantizando que la relación que entre las mismas se establezca luego de estimar la ecuación de regresión no será espuria. En el caso de que las variables fueran todas estacionarias se podría proceder a la regresión directamente y de ser no estacionarias de diferente orden de integración entonces no cointegrarían y no sería adecuado obtener una ecuación de regresión por MCO a partir de ellas.

Una vez comprobado el orden de integración de cada serie y la cointegración entre las mismas, de ser

necesario, se procedería a obtener las ecuaciones de regresión partiendo de la que contendría todas las variables independientes, es decir, la que se corresponde con el cálculo del PIB según el Método de Gasto, siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Estimar la ecuación de regresión.

2. Si todos los coeficientes $(\beta_p)^{\wedge}$ fueran significativos se procedería a validar los supuestos del modelo de regresión lineal para la ecuación obtenida. Luego se retornaría a ejecutar el punto 1 para estimar una nueva ecuación eliminando la variable con menor coeficiente $(\beta_p)^{\wedge}$ estandarizado a valor absoluto, pues esa variable sería

la que menor impacto explicativo tendría en la ecuación actual, esto con el fin de estimar una nueva ecuación más parsimoniosa que además, tendría como resultado añadido, la reducción de la potencial multicolinealidad que se espera en el modelo atendiendo a lo planteado por [17] y a la alta correlación entre los regresores que se evidencia en la tabla 1.

3. Si algún o algunos coeficientes $(\beta_p)^{\wedge}$ no fueran significativos se descartaría la ecuación obtenida y se volvería al punto 1 para estimar una nueva ecuación eliminando la o las variables correspondientes a los coeficientes $(\beta_p)^{\wedge}$ no significativos.

TABLA 1. Coeficientes de correlación entre los regresores.

Correlaciones	C	I	G	X	M
C	1.000000	0.986630	0.978574	0.970263	0.970635
I	0.986630	1.000000	0.991636	0.966736	0.968090
G	0.978574	0.991636	1.000000	0.940697	0.940199
X	0.970263	0.966736	0.940697	1.000000	0.996424
M	0.970635	0.968090	0.940199	0.996424	1.000000

Luego de obtenerse las diferentes ecuaciones de regresión válidas se procedería a evaluar la capacidad predictiva de cada una de ellas con los datos del período 2013-2018, para ello se tomarían como criterios el coeficiente de Theil y la raíz del error cuadrático medio

La significancia individual de los coeficientes $(\beta_p)^{\wedge}$ de cada ecuación de regresión obtenida se verificaría mediante la prueba t de cada coeficiente.

La prueba de supuestos de la regresión lineal a realizar a cada ecuación y las técnicas a emplear serían las siguientes:

Contraste de linealidad (error de especificación): Test RESET de Ramsey.

Contraste de normalidad de los errores: Test de Jarque-Bera.

Contraste de homocedasticidad de los errores: Test de White con términos cruzados.

Contraste de independencia de los errores: Test Breusch-Godfrey LM.

Análisis de multicolinealidad en el modelo: Factor de varianza inflada.

variables estudiadas se verificó la estacionariedad de las series y su orden de integración. Primeramente, se aplicó el test ADF a cada serie en niveles, probándose en cada caso la existencia de raíz unitaria y, por tanto, la no estacionariedad de las mismas, luego se volvió a realizar el test ADF a cada serie, pero en primeras diferencias, hallándose, para todos los casos nuevamente, que todas las variables eran estacionarias y, por tanto, integradas de 1er. orden.

Dado que todas las series de tiempo a analizar eran no estacionarias con igual orden de integración se hizo necesario, antes de obtener una regresión entre las mismas, verificar la cointegración para ello se realizó el test de Engel-Granger encontrándose evidencia, en el caso de que el PIB sea la variable dependiente, para rechazar la hipótesis nula de no cointegración, ver tabla 2, demostrándose lo que la teoría postula, es decir, que entre las variables estudiadas existe una real relación de largo plazo por lo que las regresiones entre ellas no serán espurias.

IV.RESULTADOS

Antes de estimar la ecuación de regresión entre las

TABLA 2. Salida en Eviews del Test de Cointegración de Engle – Granger (se debe revisar el valor del estadístico tau y el p_valor para la ecuación de cointegración que tiene la variable PIB como dependiente).

Series: PIB CONSUMO INVERSION GASTO EXPORT IMPORT

Sample: 1965 2012

Included observations: 48

Null hypothesis: Series are not cointegrated

Cointegrating equation deterministic: C

Automatic lags specification based on Schwarz criterion (maxlag=9)

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
PIB	-5.193448	0.0393	-35.24321	0.0304
C	-5.154325	0.0426	-34.83278	0.0337
I	-5.318349	0.0323	56.52651	1.0000
G	-4.964193	0.0621	-32.67753	0.0568
X	-5.169264	0.0413	-35.72107	0.0269
M	-5.752280	0.0116	-43.65010	0.0025

***MacKinnon (1996) p-values.**

Entonces, a partir de los datos sin transformar correspondientes a los años 1965 hasta 2012, 48 observaciones, se realizó la estimación de las diferentes ecuaciones de regresión según el procedimiento descrito en la metodología y se obtuvieron los resultados que se describen en la tabla 3 en el apéndice.

De las 5 ecuaciones de regresión obtenidas, solo la ecuación A cumple todos los supuestos del modelo de regresión lineal, ver tabla 4 en el apéndice, siendo ella la menos parsimoniosa de todas. En el caso de la ecuación B, el coeficiente $\hat{\beta}$ de la variable Importación (M) no es significativo. Para el resto de las ecuaciones no se validan algunos de los supuestos de la regresión lineal.

La ecuación de regresión A, la única obtenida que fue válida para todos los supuestos de la regresión lineal y, a la vez, la menos parsimoniosa, se muestra a continuación:

$$\hat{PIB} = 0.9572 * C + 0.4340 * I + 1.5884 * G + 0.8096 * X - 0.4723 * M + 237290.27 \quad (5)$$

Como se observa en el caso de la ecuación A, los supuestos de la regresión lineal quedaron validados excepto que la multicolinealidad imperfecta es alta para el modelo obtenido, no obstante, según [17], la colinealidad no sólo es normal, sino que es esperable y deseable. Es imposible que unas variables que explican y son explicadas por un fenómeno sean tan completamente independientes que no estén correlacionadas en algún grado, asimismo, [15] expresan que, otra razón para la

multicolinealidad, sobre todo en los datos de series de tiempo, puede ser que las regresoras del modelo compartan una tendencia común; es decir, que todas aumenten o disminuyan a lo largo del tiempo, que, obviamente, es el caso que se da en el conjunto de datos objeto de la investigación.

Una de las formas de reducir o eliminar la multicolinealidad sería suprimiendo alguno de los regresores, los más correlacionados entre sí, aunque todos estaban muy correlacionados, véase la tabla 1, que es lo que se fue haciendo para obtener ecuaciones más parsimoniosas que proveyeran un estimador del PIB ecuatoriano. Sin embargo, ninguna de esas otras ecuaciones resultó válida para todos los supuestos de la regresión lineal.

No obstante y teniendo en cuenta la ecuación A, plantea [18], que en presencia de alta multicolinealidad los estimadores MCO de los coeficientes de regresión siguen siendo mejores estimadores lineales e insesgados (MELI), también [19] y [20] postulan que, la multicolinealidad no viola los supuestos básicos de la regresión y que se presentarán estimaciones consistentes e insesgadas y sus errores estándar se estimarán en la forma correcta, asimismo, según [15], con alta multicolinealidad es probable que la razón t de uno o más coeficientes tienda a ser estadísticamente no significativa, lo cual no ocurre con la ecuación A.

Además de lo anterior el propósito de la investigación es proveer de un estimador válido a los efectos de hacer pronósticos del PIB ecuatoriano a partir de los datos suministrados por las variables predictoras y, según

[15], cuando el propósito del análisis de regresión es el pronóstico o la predicción entonces la multicolinealidad no es un problema grave, a esto se añade que si el coeficiente de determinación R^2 es alto y los coeficientes de regresión son significativos individualmente, tal y como se cumple en la ecuación A, la predicción será buena, a tenor de lo planteado por [21].

Validación del pronóstico.

Con el fin de evaluar la capacidad predictiva para el PIB del Ecuador de la ecuación A, la única válida para todos los supuestos de la regresión lineal, se realizó la predicción del PIB para el período 2013-2018. En la tabla 5 del apéndice se aprecia el valor de la raíz del error cuadrático medio (root mean squared error) y el coeficiente de desigualdad de Theil (Theil Inequality Coefficient).

Como solo se obtuvo una ecuación válida la raíz del error cuadrático medio no se puede comparar con la de una predicción hecha con otro estimador pero sí pueden sacarse conclusiones del coeficiente de Theil y sus componentes:

El coeficiente de Theil es de 0.005144, este coeficiente oscila entre 0 y 1, si tiende a 0 entonces el modelo puede utilizarse para predecir pues sus resultados serán fiables, lo que es el caso de la predicción con la ecuación A.

El componente de sesgo es de 0.035906, entre más cercano a 0 sea el sesgo más confiable es el pronóstico, en este caso es cercano a 0.

El componente de varianza es de 0.189970, si es más cercano a 0 que a 1 indica que el modelo posee capacidad para replicar el comportamiento de la serie, que es lo que ocurre en este pronóstico.

El componente de covarianza es de 0.774124, si el valor es más cercano a 1 que a 0 indica que el error de la predicción será pequeño y, por tanto, ésta será una bue-

na predicción, para el pronóstico hecho con la ecuación A esto es lo que sucede.

V.CONCLUSIONES

Como conclusiones de la investigación se relacionan las siguientes:

1.Después de seguir el procedimiento planteado en la metodología para estimar la ecuación más parsimoniosa que, partiendo del modelo definido para el cálculo del PIB por el Método de Gasto, permitiera pronosticar el crecimiento económico del Ecuador, se obtuvo que no es posible estimar una ecuación más parsimoniosa que sea estadísticamente válida diferente a la que propone la propia teoría keynesiana en la cual se basa el Método de Gasto.

2.Posteriores estudios podrían investigar si es posible hallar un estimador válido del PIB del Ecuador con una especificación funcional diferente de la lineal que sea más parsimoniosa que la ecuación propuesta por el Método de Gasto.

3.La ecuación estimada A, que contiene las mismas variables predictoras del PIB y en la misma forma funcional que postula el Método de Gasto y la teoría keynesiana, presenta todos sus coeficientes $\widehat{\beta}_p$ significativos. Asimismo, se demuestra que la relación obtenida y que describe el estimador hallado no es espuria y que todos los supuestos del modelo encontrado se cumplen.

4.Al analizar los coeficientes $\widehat{\beta}_p$ estandarizados en valor absoluto de la ecuación A se confirma otro postulado teórico, [9], pues el componente más significativo de la demanda agregada es el consumo (C) teniendo en cuenta los datos empíricos analizados.

5.Al analizar, la capacidad predictiva del modelo obtenido utilizando los datos del período 2013 – 2018 como referencia se obtuvo que el coeficiente de Theil correspondiente al pronóstico y sus componentes indican que la capacidad predictiva del modelo obtenido es

APÉNDICE

TABLA 3. Proceso de estimación de las ecuaciones de regresión para el pronóstico del PIB del Ecuador partiendo de la menos parsimoniosa.

Ecuación	Variables independientes	Variable indep. con $\widehat{\beta}_p$ no significativo al 5%	Variable indep. con menor $ \widehat{\beta}_p $ estandarizado
A	C, I, G, X, M	Ninguna	I
B	C, G, X, M	M	
C	C, G, X	Ninguna	X
D	C, G	Ninguna	G
E	C	Ninguna	

alta.

TABLA 4. Proceso de validación de supuestos de las ecuaciones de regresión estimadas para el pronóstico del PIB del Ecuador partiendo de la menos parsimoniosa.

Ecuación	Cumplimiento de los supuestos del modelo de regresión lineal (nivel de significancia 5%)				
	Linealidad	Homocedasticidad del error	Normalidad del error	Independencia del error	Multicolinealidad imperfecta
A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Sí
B					
C	Cumple	Cumple	Incumple	Cumple	Sí
D	Incumple	Incumple	Cumple	Incumple	Sí
E	Incumple	Incumple	Cumple	Incumple	No procede

TABLA 5. Validación de la capacidad predictiva de las ecuaciones de regresión obtenidas como estimadores del PIB del Ecuador que cumplen los supuestos del modelo de regresión lineal (solo la ecuación A cumple todos los supuestos).

Ecuación	Variables independientes	R ²	Criterio de Inf. de Akaike	Criterio de Inf. de Schwarz	Raíz error cuadrático medio	Capacidad predictiva del modelo Coef. de Theil
A	C, I, G, X, M	0.999770	28.37366	28.60756	458190.10	0.005144

REFERENCIAS

- [1] E. López Fernández de Lascoiti, «CRACK DE 1929: Causas, desarrollo y consecuencias.» Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho, vol. I, pp. 1 - 16, 2009.
- [2] J. Montano, «Gran Depresión: Causas, Características y Consecuencias.» 2019. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/gran-depresion/>.
- [3] M. Rapoport, «La crisis de 1929, la teoría económica y el New Deal.» 2008. [En línea]. Available: <https://www.pagina12.com.ar/diario/economia/subnotas/111712-35315-2008-09-17.html>.
- [4] J. Ros, «La Teoría General de Keynes y la macroeconomía moderna.» 2012. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/601/60123307002.pdf>.
- [5] M. Kiziryan, «Demanda agregada.» 2019. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/demanda-agregada.html>.
- [6] G. Mankiw, Macroeconomía, 6ta. Ed., España: Antoni Bosch, editor, S.A., 2006.
- [7] L. Gastón Lorente, «Cómo calcular el PIB: Tres métodos.» 2019. [En línea]. Available: <https://www.bbva.com/es/bbva-patrocina-el-almuerzo-inaugural-de-la-cumbre-del-clima-diseñado-por-los-hermanos-roca/>.
- [8] R. Dornbusch, S. Fischer y R. Startz, Macroeconomía, 10ma. Ed., México D. F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2009.
- [9] A. B. Abel y B. S. Bernanke, Macroeconomía, 4ta. Ed., Madrid: Pearson Educación S.A., 2004.
- [10] S. Jahan, A. Saber Mahmud y C. Papageorgiou, «¿Qué es la economía keynesiana?» 09 2014. [En línea]. Available: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2014/09/pdf/basics.pdf>.
- [11] D. A. Lind, W. G. Marchal y S. A. Wathen, Estadística aplicada a los negocios y la economía. 15ta. Ed., México D.F.: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V., 2012.
- [12] R. S. Pindick y D. L. Rubinfeld, Econometría: Modelos y pronósticos, 4ta. Ed., México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2001.
- [13] D. R. Anderson, D. J. Sweeney y T. A. Williams, Estadística para administración y economía. 10ma. Ed., México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A., 2008.

- [14] Banco Central del Ecuador, «Información Económica - Estadísticas del sector real,» 2020. [En línea]. Available: <https://contenido.bce.fn.ec/documentos/Administracion/CuentasNacionalesAnuales.html>.
- [15] D. N. Gujarati y D. C. Porter, *Econometría*. 5ta. Ed., México, D. F.: McGraw Hill Educación, 2010.
- [16] E. Court y E. Williams, *Estadísticas y econometría financiera*, 1ra. Ed., Buenos Aires: Cengage Learning Argentina, 2011.
- [17] R. Montero Granados, «Modelos de regresión lineal múltiple,» *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. España, 2016.
- [18] R. A. Fernández Montt, «Regresión lineal. Multicolinealidad perfecta,» 2006. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/medir/rfm-multico.htm>.
- [19] C. . H. Achen, *Interpreting and Using Regression*, Beverly Hills: Sage, 1982.
- [20] J. M. Wooldridge, *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. 4ta. Ed., México, D. F.: Cengage Learning, 2010.
- [21] R. Geary, «Some Results about Relations Between Stochastic Variables: A Discussion Document,» *Review of International Statistical Institute*, vol. 31, pp. 163-181, 1963.

Los sistemas productivos locales dentro de la perspectiva de la economía circular

Rosales Isidro

ig.rosaless@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5506-6360>
Universidad Autónoma del Estado de México
Tenancingo-México

Avitia Jessica

jaavitiar@uaemex.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0525-9041>
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca- México

Ramírez Javier

javjes_uaemex@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1716-3554>
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca - México

Urbina Elizabeth

elizaurbina@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0002-1182-9047>
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca - México

Recibido (08/09/21) Aceptado (06/10/21)

Resumen: El objetivo de esta investigación es presentar una propuesta de la función de producción de la economía circular para contribuir con el desarrollo conceptual de los sistemas productivos locales. Se utilizó una revisión sistemática de literatura y un análisis crítico del discurso permitiendo ajustar las funciones de producción dentro de los SPL. Los resultados describen como los SPL pueden entrar en una dinámica productiva circular permitiendo un cambio en el enfoque de la función de producción, que en el discurso económico dominante ignora posibles recursos y solo asume modelos lineales de gestión, dentro de estos sistemas. En conclusión, al ajustar la función de producción para los SPL en una dinámica de economía circular, permite la incorporación de residuos como un tipo de capital secundario en los procesos productivos.

Palabras clave: sistemas productivos locales, economía lineal, economía circular.

Local productive systems within the perspective of the circular economy

Abstract: The objective of this research is to present a proposal of the production function of the circular economy to contribute to the conceptual development of local productive systems. A systematic review of the literature and a critical discourse analysis were used, allowing to adjust the production functions within the LPS. The results describe how LPSs can be within into a circular productive dynamic allowing a change in the focus of the production function, which in the dominant economic discourse ignores possible resources and only assumes linear management models, within these systems. In conclusion, by adjusting the production function for SPLs in a dynamic circular economy, it allows the incorporation of waste as a type of secondary capital in production processes.

Keywords: local productive systems, linear economy, circular economy.



I. INTRODUCCIÓN

La dinámica económica en la que vivimos hoy en día está basada en un sistema simple y perjudicial para el medio ambiente, ya que se puede definir en tres etapas que son producir, consumir y tirar. Este modelo económico lineal trae consigo un proceso rápido de consumo de recursos, pero muy lento de digerir los desechos para el planeta, pues está centrado en un sistema económico capitalista, individualista y poco sostenible.

Este enfoque tradicional de procesos de producción no considera los desechos y las emisiones generadas en el proceso económico, y se enfoca fuertemente en el volumen de producción. Los desechos y las emisiones se han contabilizado como costos de producción si se pudieran comercializar, o como costos sociales que se trasladaron al medio ambiente y al sector de actividades sociales no económicas.

Este artículo presenta el concepto de la economía circular que emerge de la problemática de la generación de residuos de los procesos productivos en el contexto de los sistemas productivos locales. Se intenta cambiar el enfoque de los problemas de desechos y emisiones, que son una fuente del capital antropogénico. El costo de todas las formas de eliminación segura de desechos y reciclaje que no tienen en cuenta la posibilidad de su reutilización o inclusión segura en los ciclos naturales de la materia se traslada al medio ambiente natural o la sociedad.

En el tema de las aglomeraciones productivas como los son los sistemas productivos locales y de acuerdo con los objetivos de la economía circular, los cuales pretenden dar un cambio de paradigma en las formas tradicionales de producción, se propone que los residuos generados de manera colectiva puedan ser tratados y reincorporados como un tipo de capital secundario. Para esto se propone un cambio en la función de producción tradicional, que en el tema económico convencional ignora estos recursos como valiosos y continua con los modelos lineales de gestión.

II. DESARROLLO

A. De la función de producción tradicional a la circular

Para comprender los sistemas productivos es necesario definirlos como un conjunto armónico que trabaja, con la aplicación de una función de producción tradicional. Integrada por la fuerza de trabajo del hombre, el capital y los recursos naturales, mediante una adecuada administración, persiguiendo objetivos precisos que es la obtención de bienes y/o servicios [1].

La principal actividad de las empresas es la produc-

ción de bienes y servicios, entendiendo la producción como la actividad mediante la cual se transforman los factores productivos en productos finales. Los factores productivos son todos aquellos elementos necesarios para la producción y normalmente son divididos en tres grupos tierra, trabajo y capital [2].

Con la ayuda de los factores de producción los sistemas productivos buscan que haya una disminución de sus costos operativos y un aumento en la cantidad de sus productos entregados al cliente. Adicionalmente buscan una producción sostenible en el tiempo, con un impacto ambiental, social y cultural, beneficiando su entorno [3].

Los economistas como Smith, David Ricardo, entre otros, coinciden en señalar que los diversos tipos de producción requieren la presencia de tres factores: la tierra, el trabajo y el capital. Los dos primeros son factores originales y el tercero, el capital, se llama derivado porque proviene de los otros dos. La tierra representa todos los recursos del suelo y el subsuelo [4]. Este factor de producción es inmóvil y finito y plantea problemas de agotamiento (la actitud de los países productores de petróleo hacia los consumidores depende de que sus recursos no sean ilimitados) [5]. El trabajo se refiere a todas las habilidades humanas, físicas y mentales que tienen los trabajadores y que son necesarias para la producción de bienes y servicios [6]. Y el capital se refiere a cualquier producto básico o artículo manufacturado en el que se ha realizado una inversión y que contribuye a la producción, por ejemplo, máquinas, equipos, fábricas, almacenes, herramientas, medios de transporte, etc. [7].

La economía lineal es el modelo económico que se utiliza hoy en día basado en la producción de bienes y servicios a través del modelo de extraer, usar y desear; sin tomar en cuenta la sustentabilidad de las generaciones futuras [8]. Durante la última década, el consumo de materias primas y de energía ha alcanzado un ritmo que comprometerá la capacidad del planeta si no se consigue frenar o cambiar el actual modelo lineal de producción y consumo [9].

De acuerdo con las condiciones de los factores de producción disponibles, solo se puede obtener una cierta cantidad de bienes. La relación entre la cantidad de insumo requerida y la cantidad de producto que se puede obtener se llama función de producción. [10].

La función de producción tradicional se expresa mediante la ecuación:

$$Q=F(T,L,K) \quad (1)$$

Donde Q es la cantidad de producto obtenido, T re-

presenta el factor tierra, L el factor trabajo, K los bienes de capital (maquinaria, equipo, infraestructura productiva, herramientas, etc). Para simplificar esta expresión, frecuentemente se la reduce a una función con el uso de solo dos factores productivos, la cual se representa en la siguiente ecuación:

$$Q=F(L,K) \quad (2)$$

Toda empresa debe elegir las combinaciones de factores que le resulten más productivas y económicas. En el caso del factor tierra se los considera invariables o constantes. Winpenny señaló un papel especial del factor tierra, en cuando al mantenimiento de los procesos biológicos y socioeconómicos. Debido a esto hace una división de este factor productivo, dividiendo en dos tipos de capitales, los cuales son el capital natural (P) y el capital natural fundamental (\hat{S}), que es difícil de evaluar en términos económicos debido a su importante papel en el funcionamiento de todos los organismos vivos [11].

El capital natural (P) representa la totalidad de la naturaleza, es decir, recursos, plantas, especies y ecosistemas, que es capaz de proporcionar a los seres humanos flujos de servicio materiales y no materiales [12]. Por otra parte, el capital natural fundamental como el aire, el agua o el paisaje, son elementos del entorno natural necesarios para la vida [13].

La función de producción tradicional se utiliza para lograr una mayor eficiencia en el uso de factores productivos y lograr una mayor producción, sin embargo, además de los bienes planeados, se generan desechos (p) y residuos (m) como subproductos dentro de estos procesos de productivos. Ya que dentro de la economía tradicional se generan residuos que se acumulan con el tiempo y se convierten en un stock. Este stock de residuos crece exponencialmente, y puede convertirse en un recurso productivo; así es como la economía circular comienza a operar para controlar los problemas relacionados con los desechos y residuos [14]. Por lo tanto, se plantea que los desechos y los residuos deberían ser incluidos dentro de nuevos procesos productivos.

La economía circular pretende preservar y mejorar el capital natural optimizando recursos en una eficiencia sistémica y evitando la generación de externalidades negativas [15]. En este sentido, se supone que en el proceso económico todos los ciclos de la materia deben cerrarse de acuerdo con los principios generalmente aceptados de la economía de cero residuos, pero también teniendo en cuenta los residuos.

Por lo tanto, los residuos (m) como subproductos pueden tratarse y reciclarse para ser reincorporados a

nuevos procesos productivos, los cuales son considerados como capital secundario hecho por el hombre (k_w), por otro lado, los desechos como subproductos al no poder darles algún tratamiento hace difícil su reincorporación a otro proceso productivo, por lo que finalmente son desechados. De igual manera, la materia y la energía generadas durante las actividades económicas deben incluirse en el ciclo, no solo para evitar el almacenamiento y la eliminación de residuos, sino también para evitar emisiones en la perspectiva del cambio climático y la gestión de la energía.

En vista de la clasificación y los postulados presentados por los economistas ecologistas, Pieńkowski propuso una definición de la función de producción, en la cual el objetivo de cada proceso económico es también mejorar la calidad del capital natural fundamental [16]. En referencia a estas consideraciones, una función de producción tradicional se expresa de la siguiente ecuación:

$$Q=f(K,P,L) \quad (3)$$

Donde:

K = Capital hecho por el hombre

P = Capital natural

L= Mano de obra

De acuerdo con Winpenny [12], la función de producción puede ampliarse para incluir el papel del capital natural fundamental, como se expresa en la ecuación:

$$Q = f(K, P, \hat{S}, L) \quad (4)$$

Donde:

K = Capital hecho por el hombre

P = Capital natural

\hat{S} = Capital natural fundamental.

L= Mano de obra

Finalmente, si consideramos el postulado propuesto por Pieńkowski, la función de producción puede describirse mediante la ecuación:

$$f(K, P, \hat{S}_0, L) = (Q + \hat{S}_1) \quad (5)$$

Donde:

K = Capital primario hecho por el hombre

k_w = Capital secundario hecho por el hombre derivado de residuos

P = Capital natural

L = Mano de obra

Q_w = Volumen de producción elaborado con capital creado por el hombre derivado de residuo

\dot{S} = Capital natural fundamental

Para el caso de la ecuación 7 el volumen de producción elaborado con capital creado por el hombre derivado de residuos (Q_w) y la mejora del capital natural fundamental, están en función del capital primario hecho por el hombre (K), el capital secundario hecho por el hombre derivado de residuos (k_w), el capital natural (P), la mano de obra (L).

La inclusión del capital secundario hecho por el hombre (k_w) en la economía no elimina la necesidad de tomar medidas o considerar los efectos de las operaciones comerciales en la calidad del capital natural fundamental (\dot{S}). Es de destacar que el capital secundario hecho por el hombre es un factor de producción puede consumirse y/o formar parte del capital natural fundamental si esto no deteriora la calidad del medio ambiente. En este último caso, el capital secundario hecho por el hombre puede asumirse como un elemento de la bioeconomía, el cual se basa en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos y de los desechos que se generan en los procesos de transformación, producción y consumo.

Los volúmenes de producción de las pequeñas empresas y en particular las microempresas han sido considerados como un sector empresarial con limitada capacidad, ya que son poco eficientes, pues desde la visión tradicional de organización industrial, las pequeñas escalas de producción se asocian con lotes de costos altos y poco competitivos, ya que no tienen capacidad para aprovechar las ventajas que se derivan de la producción en masa [18] y operan, por lo tanto, con rendimientos decrecientes en sus funciones de producción.

B. Función de producción de los Sistemas Productivos Locales

La producción del desarrollo local y regional se vincula en la creación de ambientes que favorezcan la maduración competitiva de su entorno, y uno de estos son los sistemas productivos locales (SPL). En este sentido, una economía ofrece ventajas que facilitan la construcción de estos ambientes, ligados a su escala de operación más reducida cuya dinámica es funcional a los procesos productivos [19]. Un sistema productivo local puede ser considerado como un aglomerado de micro y pequeñas empresas que se desenvuelven bajo un sistema de producción especializado, haciendo uso

de sus recursos potencialmente disponibles, tecnologías propias y utilización de recursos endógenos, y con una interacción estrecha entre lo cultural lo social, lo político.

Sin embargo, a pesar de su tamaño, estas empresas logran una asignación eficiente de sus recursos y muestran rendimientos no decrecientes en sus funciones de producción [20]. Esta eficiencia de factores productivos surge con la ayuda de las aglomeraciones que surgen de la concentración de empresas y organizaciones de apoyo en espacios geográficos que tienden a reducir los costos de transacción [21]. El hecho de que las microempresas empiecen a ser relevantes en algunos espacios regionales y sectoriales de las economías nacionales es indicador de que los rendimientos crecientes se pueden obtener a través de los aprendizajes empresariales y de la acumulación de capital humano, y permitir una mejor asignación de recursos hacia el interior de la empresa, aun en condiciones informales [22].

Se reconoce que es posible mediante la aglomeración de unidades productivas la eficiencia de sus factores productivos, dentro de esta vertiente se ubica el concepto de Sistema Productivo Local (SPL) para referirse al papel de las pequeñas y medianas empresas y su cooperación en un espacio socio-territorial dado [23]

Garofoli considera importante la introducción del concepto de sistemas productivos locales (SPL), ya que cuenta con condiciones territoriales de desarrollo e identifica los factores productivos fundamentales para llevar a cabo los procesos de desarrollo que estén arraigados al territorio [24].

Los vínculos entre las unidades productivas tienen carácter diverso: formales, informales, materiales o inmateriales, comerciales o no comerciales. Según Courlet, la intensidad de los vínculos depende de la organización y el funcionamiento del sistema de producción, donde se identifica el conjunto caracterizado por la proximidad de unidades productivas en sentido amplio (empresas industriales, de servicios, centros de investigación, de formación, etc.) que mantienen relaciones productivas más o menos intensas.

Los SPL adquieren diferentes dinámicas de organización en función de los rasgos distintivos de la producción, la cual se caracteriza, principalmente, por una flexibilidad que les permite responder de forma diferenciada a las adversidades macroeconómicas. Dentro de estos sistemas productivos, también toman como base las funciones de producción para maximizar los volúmenes de producción, considerando la cantidad utilizada de sus factores productivos, sin embargo, esta función es tomada de manera individual por las empresas.

C. La economía circular y los sistemas productivos locales

Cada empresa que se encuentra dentro de estos SPL tiene su propia función de producción $Q = f(L, K)$, para producir “n” cantidad de bienes y/o servicios, además genera “n” cantidad de residuos (p) y desechos (m). Por lo que al agregar el enfoque de economía circular estos residuos que generan las unidades productivas en estos sistemas productivos se pueden reciclar, reparar, reusar y reincorporar a nuevos procesos productivos dentro o fuera de donde fueron generados siempre y cuando su inclusión dentro del sistema no cree un riesgo para el equilibrio de ecosistemas naturales.

Los volúmenes de producción de los SPL dependerán del comportamiento del resto de las empresas, así, las economías externas existen cuando los factores productivos de la empresa “i” depende de sus factores productivos propios tierra (T), capital (K) y trabajo (L) utilizados por la empresa, de acuerdo con Meade la función de producción de una empresa “i” contienen los factores de producción tierra, trabajo y capital de la propia empresa T_i , L_i y K_i , representada en la ecuación tomando como base la ecuación 1:

$$Q_i = f(T_i, L_i, k_i) \quad (8)$$

Donde:

Q_i = Volumen de producción de la empresa i

K = Capital

L = Mano de obra o trabajo

T = Tierra

$$Q_i = f(T_1, T_2, T_3, \dots, T_n, L_1, L_2, L_3, \dots, L_n, k_1, k_2, k_3, \dots, k_n) \quad (9)$$

Como se observa en la ecuación 9, el volumen de producción de la empresa “i” (Q_i) está en función del uso de factores productivos de las unidades productivas integrantes.

$$Q_{SPL} = \sum_i^n Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n \quad (10)$$

La ecuación 10, muestra el volumen de producción de un sistema productivo local (Q_{SPL}), el cual está integrado por la suma del volumen productivo de cada empresa integrante al sistema.

Ahora bien, para poder realizar la transición de un sistema productivo local lineal a un circular tomando como base la ecuación 7, para lo cual se propone mediante la siguiente ecuación.

$$Q_i^w + \dot{S}_i = f(K_i, K_i^w, P_i, L_i) \quad (11)$$

Donde:

Q_i^w = Volumen de producción elaborado con capital creado por el hombre derivado de residuos o emisiones.

\dot{S}_i = Capital natural fundamental

K_i = Capital

K_i^w = Capital secundario hecho por el hombre derivado de residuos

P_i = Capital natural

L_i = Mano de obra

Donde el volumen producido, depende de los factores productivos colectivos de las empresas integrantes al SPL, en este sentido, cualquier residuo generado como subproductos pueden reciclarse y/o tratarse para reincorporarse a nuevos procesos productivos, estos residuos pasan a formar parte del capital secundario hecho por el hombre (k_w) y debe mantenerse en circulación siempre y cuando no afecte al ambiente. Esta inclusión del capital secundario hecho por el hombre destaca que este tipo de capital es un factor de producción que puede consumirse y/o formar parte del capital natural fundamental (\dot{S}), evitando un mayor deterioro a la calidad del medio ambiente.

$$Q_{SPL} + \dot{S}_{SPL} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n + \dot{S}_1 + \dot{S}_2 + \dot{S}_3 + \dots + \dot{S}_n \quad (12)$$

Q_{SPL} = Volumen de producción del SPL elaborada con capital creado por el hombre derivado de residuos.

\dot{S}_{SPL} = Capital natural fundamental del SPL

$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ = Volumen de producción de las empresas integrantes al SPL

$\dot{S}_1 + \dot{S}_2 + \dots + \dot{S}_n$ = Capital natural fundamental del SPL

III. METODOLOGÍA

Para esta investigación se realizó una revisión sistemática de literatura se llevaron a cabo los siguientes pasos de acuerdo con Higgins y Green. Los primeros fueron definir los términos de búsqueda, identificar las bases de datos y motores de búsqueda, así como revistas que pueden accederse y consultarse con los términos de búsqueda seleccionados. Posteriormente se decidieron y aplicaron filtros para la inclusión y la exclusión, asegurando que los artículos resultantes eran representativos, repitiendo el proceso de filtrado. Para finalmente obtener la información adecuada para el aporte de la investigación.

En cuanto al análisis crítico el propósito de éste fue extraer, analizar e interpretar el contenido, permitiendo

estudiar y examinar sus elementos; así mismo identificar y discutir sus propiedades y expresar juicios y opiniones sobre la temática abordada.

Tanto la revisión sistémica como el análisis crítico proporcionaron los elementos necesarios para la convergencia de las temáticas, entre las funciones productivas de los sistemas de aglomeración local y la economía circular, con lo que se logró ajustar la función de producción tradicional de los sistemas productivos locales en una dinámica de economía circular.

Con base en las ecuaciones establecidas se realiza la esquematización de las ecuaciones mediante diagramas de flujo, los cuales permiten representar visualmente el flujo de datos a través de sistemas de tratamiento de información.

IV. RESULTADOS

Posterior a la construcción de las ecuaciones se realizaron las representaciones esquemáticas de la ecuación anteriores.

La ecuación 1, que representa una función de producción tradicional se esquematiza en el diagrama 1. En donde los factores productivos tierra (T), trabajo (L) y capital (K), se encuentran dentro del proceso productivo, para la obtención de una cantidad de productos determinados (Q), sin embargo, adicionalmente se generan productos colaterales como los residuos, representando un modelo de economía lineal, en donde no se consideran estos residuos generados.

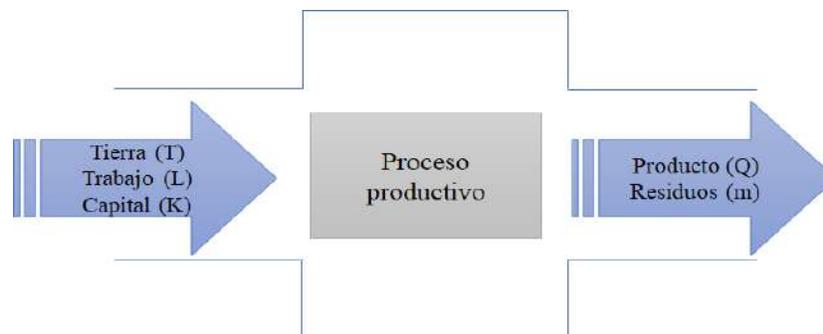


Figura 1. Representación de la función de producción tradicional $Q=f(T,L,K)$.

Para el caso de la ecuación 4, se incorpora el capital natural (P), y el capital natural fundamental (\dot{S}), en donde el capital natural y capital natural fundamental se incluyen dentro del proceso productivo, sin embargo,

también se encuentra en una dinámica de economía lineal y no toma en cuenta la generación de residuos, se representa en la figura 2.

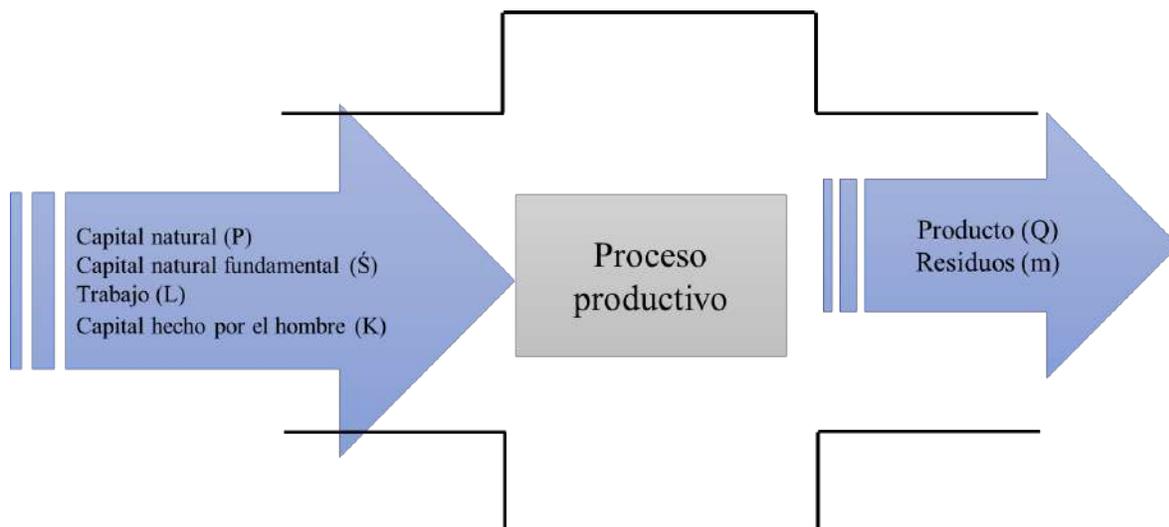


Figura 2. Representación de la función de producción incorporando capital natural y capital natural fundamental ($Q=f(K,P,\dot{S},L)$).

La figura 3 muestra proceso en el que los residuos derivados la actividad económica, pueden ser tratados y reciclados creando insumos que sirvan como materia prima para otros procesos productivos.



Figura 3. Representación de la transición de un residuo a formar parte del capital secundario hecho por el hombre.

En el Figura 4 muestra como el capital secundario productivo, que, junto con los demás factores productivos, comienza un nuevo proceso productivo.

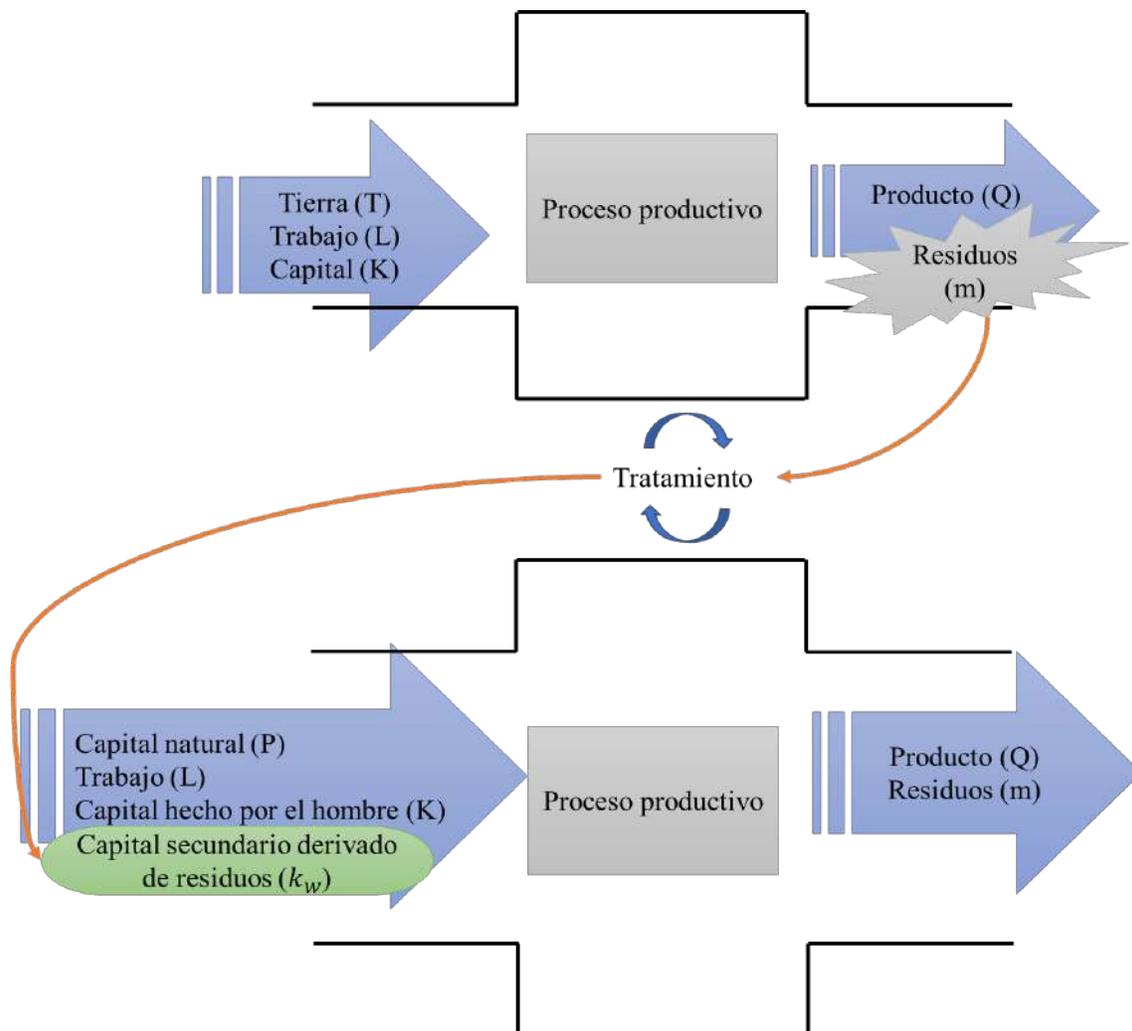


Figura 4: Incorporación de residuos como capital secundario para el proceso productivo.
Fuente: Elaboración propia

Con base en la ecuación (10) $Q_{SPL} = \sum^n Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$, se realiza la figura 5. En donde el volumen producido del sistema productivo local está conformado por la suma de volúmenes productivos de cada empresa que integra el sistema, sin embargo, sigue con la tendencia de una economía lineal,

al seguir sin considerar la generación de residuos.

Dado que es un sistema productivo, algunos procesos productivos generan productos que son tomados como insumos para otros.

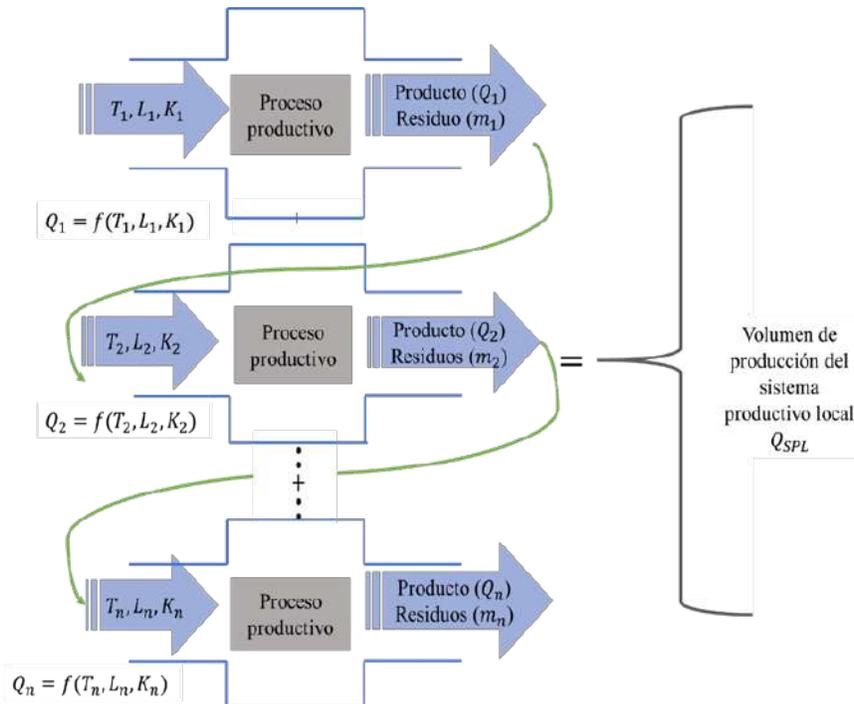


Figura 5. Volumen de producción de un sistema productivo local lineal.

En cuanto al sistema productivo local en el cual se considera la incorporación de residuos como capital secundario para el proceso productivo, se realiza la esquematización tomada como base la ecuación (11) $Q_i^w + \dot{S}_i = f(K_i, K_i^w, P_i, L_i)$

Al ser reincorporados los residuos a los procesos productivos se evita una mayor cantidad de desechos al ambiente como se muestra en la figura 6.

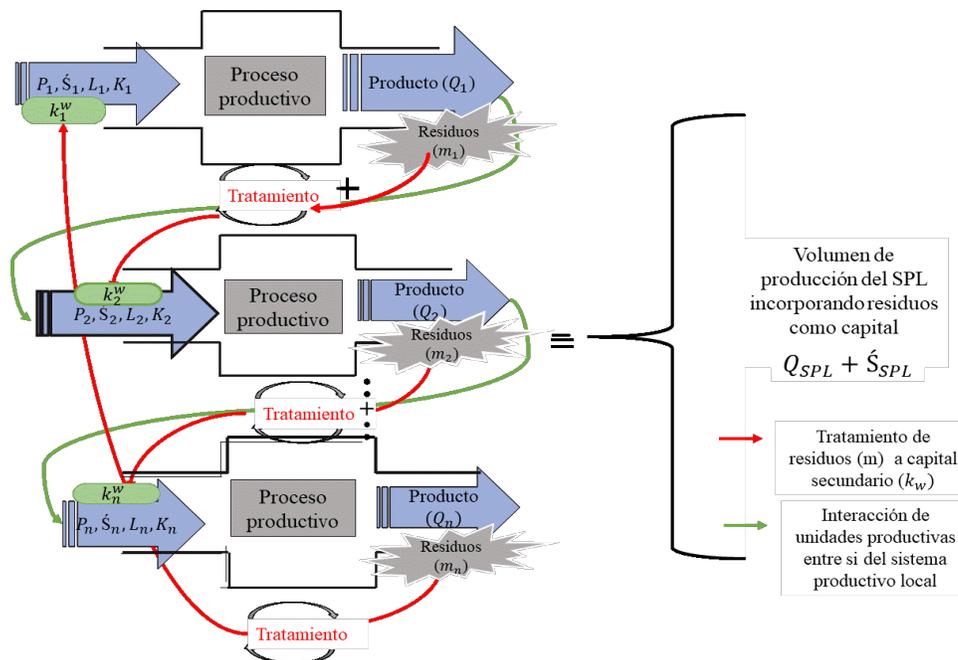


Figura 6. Volumen de producción de un sistema productivo local circular

V. CONCLUSIONES

Para lograr una maximización de factores productivos los sistemas productivos locales, siguen una dinámica productiva tradicional, tomando como base la economía lineal y sus principios de tomar, hacer, desechar. Dentro de estos SPL cada usuario podría pensar que lo poco que utiliza los recursos o lo poco que contamina no es suficiente para hacer daño; no obstante, el efecto acumulativo de estos usuarios pensando y actuando de esta manera puede conducir al agotamiento de los recursos al punto de que nadie se beneficie y acabe por ocurrir una tragedia, además de la carga de residuos que generan.

Aunque la economía ambiental, intenta la internalización de los costos externos (incluidos los relacionados con la generación de residuos y desechos) se discute ampliamente, tanto con respecto a las soluciones políticas (impuestos), desde la perspectiva del concepto de la economía circular, pretende conducir a un cambio en el enfoque de producción en donde los residuos puedan convertirse en un capital secundario y puedan ser incorporados a nuevos procesos productivos, evitando el uso excesivo de recursos naturales vírgenes.

Para resolver el problema de la disminución de los recursos económicos, es necesario desarrollar una perspectiva integrada de la economía. En este sentido, se sugiere una nueva perspectiva para lograr un crecimiento sostenible y tratar los desechos generados en los procesos productivos como un recurso económico útil. En esta investigación, se presenta una propuesta en donde se incorpora la función de economía circular a la función de producción de los sistemas productivos locales en donde los residuos pueden ser tratados y reincorporados como insumos a partir del reciclaje de éstos, así la reincorporación de estos insumos permite un mejor uso de los factores productivos dentro del sistema, además de la disminución de los impactos ambientales.

REFERENCIAS

- [1] M. Scalone, "Introducción al enfoque de sistemas en agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles". 2007.
- [2] M. Astudillo, "Fundamentos de Economía 1", Primera edición. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. 2012.
- [3] R. Tansini, "Economía para no economistas" Uruguay: Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, 2000, 198.
- [4] M. A. Sánchez, "La clasificación de los factores de producción fue retomada de: Parkin, Michael. Economía. Octava edición. México: Pearson Educación, 2009, 3.
- [5] P. Triunfo, M. Torello, N. Berretta, L. Vicente, U. Della-Mea, M. Bergara, ... y M. González, "Economía para no economistas". Montevideo: Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales, 2003.
- [6] C. Massad, "Economía para todos". Chile: Banco Central de Chile, 2010, 59.
- [7] R. Pindyck, D. Rubinfeld, "Microeconomía" Prentice Hall. 1995
- [8] C.L. Garcia, "Economía circular y su papel en el diseño e innovación sustentable", Libros Editorial UNIMAR, 2017
- [9] V. Prieto-Sandoval, C. Jaca y M. Ormazabal. "Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación", Memoria de Investigaciones en Ingeniería Universidad de Montevideo: Facultad de Ingeniería, 2017
- [10] P. Samuelson, W. Nordhaus, "Microeconomía", 19a edición. México: Mc Graw Hill, 2017
- [11] T. Winpenny, "El valor del medio ambiente. Métodos de valoración económica", Varsovia, 1995
- [12] E. Neumayer, "Preserving Natural Capital in a World of Uncertainty and Scarce Financial Resources", International Journal of Sustainable Development and World Ecology 5 (1), 1998, 27-42.
- [13] D. Kiełczewski, "Sustainable development - the essence, interpretations, relationship with the knowledge society", Economics of sustainable development. Study materials: Szkoła Ekonomiczna, Białystok, 2010, 10-29.
- [14] F. Aguilera, V. Alcántara, "De la economía ambiental a la economía ecológica". Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994
- [15] Ellen MacArthur Foundation, "Towards The Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition", Ellen MacArthur Foundation, 2013
- [16] D. Pieńkowski, "Kapitał naturalny w teoretycznych analizach czynników produkcji. Ekonomia i Środowisko, No. 1(21), 2002
- [17] D. Pieńkowski, "Czasopismo Polskiego Stowarzyszenia Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych", Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych Białystok. No. 2 (57), 2016
- [18] D. Audretsch, "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation and Production" American Economic Review 86, 1996, 630-640.
- [19] F. Morales, "Desarrollo: los retos de los municipios mexicanos", Centro de Estudios Municipales Heriberto Jara, 2000. [Online]. Available: www.cedemun.org.mx
- [20] Ramírez, N., Mungaray, A., Ramírez, M., y Taxis, M. "Economías de escala y rendimientos crecientes: Una aplicación en microempresas mexicanas. Economía

mexicana". *Nueva época*, 19(2), 2010, 213-230. [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166520452010000200001&lng=es&tlng=es. 2010

[21]P. Krugman, "Urban Concentration: The Role of Increasing Returns, and Transport Costs", *International Regional Science Review*, 19, 1996, 5-30.

[22]G. Perry, W.F. Maloney, O.S. Arias, P. Fajnzylber,

A.D. Mason y J. Saavedra-Chanduvi. *Informalidad: Escape y exclusión*. Washington, Banco Mundial, 2007

[23]G. Garófoli, "The Italian Model of Spatial Development in the 1970s and 1980s", *Industrial Change & Regional Development*. Belhaven Press, London, 1991

[24]G. Garófoli, "Las experiencias de desarrollo económico local en Europa: las enseñanzas para América Latina". San José, Costa Rica: URB-AL III, 2009

Evidencia empírica del desarrollo sostenible: relación de causalidad entre el crecimiento económico y deterioro medio ambiental de Ecuador y América Latina y El Caribe

Victor Quinde Rosales
<https://orcid.org/0000-0001-9617-8054>
vquinde@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Rina Bucaram Leverone
rbucaram@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5779-3852>
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Martha Bucaram Leverone
<https://orcid.org/0000-0002-5779-3852>
mbucaram@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Francisco Quinde Rosales
<https://orcid.org/0000-0001-9243-3513>
fquinde@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Recibido (08/09/21) Aceptado (06/10/21)

Resumen: El presente artículo es de carácter investigativo con razonamiento inductivo y paradigma empírico-analítico, evalúa la relación existente entre el Producto Interno Bruto Per Cápita – PIB per cápita y el dióxido de carbono – CO₂ en el caso de Ecuador, y para comparar a este con América Latina y el Caribe dentro de un periodo de análisis de 1960 a 2011. Se utilizó la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada – DFA, se generó un modelo de vectores autorregresivos – VAR, se realizó la prueba de causalidad de Granger y se desarrolló la prueba de cointegración de Johansen. Se obtuvo un modelo VAR de dos variables con un número de rezagos óptimo de catorce – VAR2(14) para ambos casos a los cuales se les realizaron la prueba de causalidad demostrando una bidireccionalidad para América Latina y el Caribe y una unidireccionalidad por parte del PIB per cápita al CO₂ para Ecuador.

Palabras clave: crecimiento económico, desarrollo sostenible, economía del medio ambiente.

Empirical evidence of sustainable development: Causality relationship between economic growth and environmental degradation in Ecuador and Latin America and The Caribbean

Abstract: This article is an inductive argumentation and an empirical-analytical paradigm that evaluates the actual relationship between Gross Domestic Product (GDP) per capita and the Carbon Dioxide (CO₂) in the case of Ecuador and to compare it with Latin America and the Caribbean within a period of analysis from 1960 to 2011. It was developed an Augmented Dickey-Fuller unit root (ADF), a Granger Causality Test and a Johansen Cointegration test. It was obtained a VAR model with two variables with a number of 14 lags – VAR2(14) which were tested for which were tested for causality by demonstrating a bidirectionality for Latin America and the Caribbean and a unidirectionality of GDP per capita to CO₂ for the Ecuador.

Keywords: economic growth, sustainable development, environmental economics.



I. INTRODUCCIÓN

Urteaga [2], manifiesta que el término desarrollo sostenible a pesar de tener múltiples interpretaciones se encuentra omnipresente en el pensamiento y las acciones de los actores involucrados en la actividad medioambiental y de desarrollo [1]. Podemos afirmar que el desarrollo sostenible bajo el criterio de Brundtland se requiere de un sistema de producción que presente la idea de preservar el medio ambiente.

A pesar de esto, Bermejo expone el mal uso que dan los Estados al término desarrollo sostenible defendiendo el crecimiento ilimitado, proponiendo estrategias de crecimiento económico, dejando de lado la conservación de la vida social, natural y diversa [3]. Beckerman describe que a pesar de que el crecimiento económico genera un deterioro en el medioambiente en la etapa inicial, a largo plazo es razonable que los países deban enriquecerse para tener políticas medioambientales adecuadas [4]. Esta idea de que el crecimiento continuo va en el sentido de la protección del medioambiente se desarrolla por parte de los neoclásicos desde 1970, hasta llegar a los estudios de Grossman et al., que con una base empírica estableciendo una correlación entre el crecimiento económico y las evoluciones medioambientales, manifestando que las emisiones contaminantes aumentan con el incremento de la renta per cápita, antes de decrecer [5].

Podemos argumentar que la serie de autores han contribuido al pensamiento en un inicio como respuesta antagónica a la idea antropocéntrica del crecimiento económico en las naciones, para posteriormente moldear una premisa que converge al crecimiento y el desarrollo económico con un paradigma biocéntrico, donde se prevé un bienestar de la sociedad en su futuro en todas sus aristas entre las que nos interesan la económica y la ambiental, denominado como desarrollo sustentable.

Medina et al., manifiesta que mencionado pensamiento asienta sus bases en relación con las investigaciones de la década de los cincuenta donde se estudiaba el crecimiento económico y la inequidad en la distribución de la renta [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], principalmente con el aporte de Kuznets, el cual entiende según Araujo et al., que crecimiento económico dista de ser la única y más precisa medida de bienestar; en una de sus investigaciones sobre la relación que presenta el crecimiento económico (medido a través del PIB per cápita) y la distribución del ingreso; se postula que mencionadas variables presentan una relación en forma de u invertida [13] [14]. Entendiendo a esto como el aumento del ingreso a largo plazo genera una menor desigualdad [15].

Con el objetivo de investigar la evolución de un

determinado índice de calidad ambiental, con la renta per cápita, y su tendencia temporal, u otro tipo de características o efectos fijos, como la disponibilidad de recursos o el tipo de políticas públicas se crea una curva contemporánea a las ideas de Kuznets denominada curva medioambiental de Kuznets.

Ante lo expuesto el presente estudio pretende establecer si la emisión total de CO₂ (Dióxido de Carbono) presenta una relación de cointegración con el PIB (Producto Interno Bruto) per cápita a lo largo del periodo de análisis para el caso de Ecuador, y América Latina y el Caribe. Entendiendo que estos convergen en una tendencia común en el largo plazo en ambos grupos de países. El presente análisis empírico busca presentar nuevos aportes frente a la disyuntiva existente entre crecimiento económico y el medio ambiente en países en vías de desarrollo.

El diseño de la investigación plasmado en el documento busca caracterizar la relación de causalidad existente entre el crecimiento económico y el deterioro medio ambiental en países en vías de desarrollo, bajo la teoría del desarrollo sostenible mediante la revisión de literatura de autores que han desarrollado estudios similares, para luego establecer el marco metodológico que engloba el desarrollo del estudio empírico. Posteriormente los resultados de la investigación se manifestarán ante la presentación del modelo de vectores autorregresivos que evidencie la simultaneidad de los índices antes mencionados sumado al test de Granger el cual establece la causalidad existente y finalmente la prueba de Johansen para determinar la existencia de cointegración entre las variables.

Las conclusiones contienen el análisis del entorno en el cual se desarrollaron los resultados de la investigación. La referencia alberga el listado de las obras citadas en el presente documento y que han sido usadas para bosquejar el estudio y los resultados del mismo.

II. DESARROLLO

La teoría de desarrollo sostenible sustentada en la curva medioambiental de Kuznets explora la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental, intentando establecer dos etapas una de corto plazo donde el crecimiento económico promueve un mayor deterioro medio ambiental, y una de largo plazo, donde expone que a medida que las economías presentan mayores ingresos, su crecimiento económico beneficia al medio ambiente, estableciendo como idea que la calidad del medio ambiente mejora con el incremento en el ingreso. Mencionada evidencia se sustenta con lo encontrado en países desarrollados [15].

Con base en la mencionada premisa se han realiza-

dos una serie de investigaciones entendiendo esto como una evidencia empírica que no determina un solo tipo de relación existente entre el crecimiento económico y el deterioro medioambiental en cada uno de los países estudiados por los autores.

El aporte empírico de Grossman et al., en donde se correlacionó la renta per cápita con medidas de contaminación del aire y del agua, en mencionados documentos estos autores expresan que las emisiones contaminantes aumentan con el incremento de la renta per cápita, antes de decrecer [5].

Existe un amplio estudio realizado para establecer la relación entre el crecimiento económico y el deterioro medio ambiental, entendiendo esto como una evidencia empírica con modelos que se adaptan a las variables registradas por los diversos autores.

Selden et al., corroboraron la relación entre contaminación y crecimiento económico de otros estudios evaluando emisiones de cuatro contaminantes atmosféricos importantes, partículas en suspensión, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono de una base de datos de panel de varias naciones [16].

Holtz-Eakin et al., mediante el uso de datos de panel global examinaron la relación entre el PIB per cápita y las emisiones de CO₂, estableciendo que existe una disminución de la Propensión Marginal a Emitir – MPE CO₂ a medida que aumenta el crecimiento económico; a pesar de establecer este supuesto el autor menciona que en el desarrollo de los años las emisiones de CO₂ se mantendrán en 1,8% al año, valor no correspondiente con el crecimiento promedio del PIB, debido a la inflexión creada por los países de menor MPE pero que presentan un notable incremento en su PIB y en su población [17].

Stern, expone como la relación entre la degradación ambiental y el ingreso per cápita ha sido usado para implicar al crecimiento económico en la eventual corrección de los impactos ambientales de las primeras etapas de crecimiento económico [18]. Stern et al., generaron una crítica a la relación entre la degradación ambiental y el ingreso per cápita, este argumenta que el concepto depende de un modelo de economía en el que no exista comentario alguno de la calidad medioambiental a las posibilidades de producción, y que el comercio presenta un efecto neutral sobre la degradación medioambiental; adicionalmente generó un econométrico con previsiones del Banco Mundial – BM al 2025 estableciendo que las emisiones de SO₂ seguirán aumentando y que la pérdida de bosques se estabiliza antes del final del período, pero la deforestación tropical continuará a un ritmo constante.

Ekins evalúa econométricamente la relación entre

ciertos indicadores de calidad ambiental e ingresos y manifiesta una escasa relación presentando una relación monótonamente creciente; concluye desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, que la relación entre ingreso y medio ambiente sigue siendo problemática y amerita una política ambiental que relacione el crecimiento futuro de los ingresos con el desarrollo sostenible [19].

Moomaw et al. [20], compararon dos modelos de relación entre calidad ambiental y crecimiento económico entre dieciséis países industriales evaluados; estableciendo que las emisiones de CO₂ no disminuyen a mayor ingreso y menos aún de la existencia de un punto de inflexión, las emisiones de CO₂ decrecientes no presentan una correlación con los niveles de ingresos sino con el tiempo entendiendo que este reacciona a choques externos.

Bruyn et al., investigaron la base empírica de la relación entre el crecimiento económico y el medio ambiente, estableciendo como primera hipótesis que la relación entre los ingresos y las emisiones estimadas a partir de los datos del panel no tiene por qué ser válida para países específicos a través del tiempo, para el análisis se usa como variable el CO₂, NO_x y SO₂ en cuatro repúblicas Países Bajos, Reino Unido, Estados Unidos y Alemania Occidental; encontrando que los patrones de tiempo de estas emisiones se correlacionan positivamente con el crecimiento económico y que las reducciones de emisiones pueden haberse logrado como resultado de cambios estructurales y tecnológicos en la economía [21].

Friedl et al., exploraron la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de CO₂ en el caso de un pequeño país abierto e industrializado como Austria; los autores encuentran una relación cubica en forma de N con un quiebre estructural a mediados de los años setenta justificado por el precio del petróleo [22].

Sheldon, reevalúa las estimaciones y el análisis desarrollado por Holtz-Eakin et al., y agrega cerca de 20 años y 45 países a la muestra; el autor valida la investigación mencionada y establece que las predicciones son mayores que las estimaciones originales. Huang et al., analizaron el consumo de energía y el PIB de 82 países, datos proporcionados por el BM los cuales fueron evaluados a través de un enfoque GMM para la estimación de datos de panel por el modelo VAR; los autores establecen que no existe una relación causal entre el consumo de energía y el crecimiento económico, los países de ingresos medios sugestionan el consumo de energía positivamente, los países de ingresos altos generan un consumo de energía con tendencia negativa [23] [24].

He et al., evalúan la relación inversa del crecimen-

to económico y el medio ambiente manifestando que los modelos de regresión cuadrática o cúbica completamente paramétricos y utilizados tradicionalmente para el análisis no son incorrectos, pero el mencionado enfoque carece de flexibilidad ya que puede no detectar la verdadera forma de la relación, para el análisis los autores utilizaron métodos de modelado paramétrico no lineal, semi-paramétrico y flexible validando su hipótesis [25].

Dinda desarrolla una aplicación de la teoría del crecimiento para proporcionar una explicación teórica de la relación inversa del crecimiento económico y el medio ambiente mediante el uso del teorema de la envolvente, entendiendo que, en un proceso de crecimiento económico, la tecnología primero se difunde, luego se vuelve regulada y finalmente es eliminada por otra nueva tecnología [26].

Fosten et al., utilizan la metodología de cointegración de umbral no lineal y un modelo VEC para el caso de Reino Unido; los autores evidencian que no existe una relación inversa del CO₂ per cápita, emisiones de SO₂ y el PIB [27].

La literatura citada manifiesta que para establecer la relación existente entre el crecimiento económico de países en vías de desarrollo y desarrollados, y su deterioro medio ambiental se han desarrollado estudios empíricos y en diversas pruebas estadísticas siendo aplicadas sobre datos de panel y series de tiempo [28]. Técnicas usadas con grupos de países, y países individuales.

III. METODOLOGIA

La presente investigación se enmarca en un tipo de razonamiento inductivo con aplicación de pruebas econométricas para medir la probabilidad de los argumentos establecidos en función a la causalidad del CO₂ y PIB per cápita de Ecuador, y América Latina y el Caribe. Se esboza como proceso de desarrollo de la investigación un proceso unimétodo con un paradigma empírico-analítico según Bacon citado por Duque que permite reflejar la realidad de la forma más fiel y neutral posible de la investigación realizada.

Para el diseño de investigación del documento se utilizó una base de datos de serie temporales de frecuencia anual con un periodo de evaluación de 1960 al 2011 de las variables homologadas CO₂ y PIB per cápita de cada uno de los casos en estudio, cuya base fue obtenida del CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) y el Banco Mundial respectivamente. La propuesta metodológica de la investigación propone un análisis que determine la estacionariedad de las variables mediante el uso de la prueba Dickey-Fuller Aumentada (DFA)

para evitar obtener resultados espurios en regresiones con series de tiempo no estacionarias.

La prueba de Dickey-Fuller (DF) simula los valores críticos de una selección de distintos tamaños muestrales entendiendo que el proceso estocástico subyacente a los datos es un modelo autorregresivo - AR(1). La prueba DFA contempla otros esquemas de autocorrelación, evitando el incumplimiento de la condición de ruido blanco para los residuos.

Stock et al., mencionan que el contraste DFA para una raíz unitaria autorregresiva contrasta la hipótesis nula H₀: $\delta = 0$ frente a la hipótesis alternativa H₁: $\delta < 0$ en la siguiente regresión

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{***} \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Entendiendo que:

H₀. La variable es no estacionaria; tiene raíz unitaria

H₁. La variable es estacionaria; no tiene raíz unitaria

El DFA no posee una distribución estándar, por lo cual no puede utilizar los valores críticos habituales de la distribución normal para su contraste de raíz unitaria, en su lugar debe utilizarse un conjunto particular de valores críticos con base en la distribución del estadístico DFA con hipótesis nula.

Wooldridge explica que ante el hecho de que la hipótesis alternativa de estacionariedad implica que en la ecuación antes descrita sea $\delta < 0$, el contraste es unilateral. Por lo tanto, el valor de t-Statistic debe ser menor (más negativo) que los valores críticos unilaterales para rechazar H₀ o hipótesis nula [29].

Adicionalmente MacKinnon estimó un conjunto de valores críticos los cuales permiten calcular los valores críticos del test DFA para distinto tamaño muestral y número de variables, entendiendo que dicho valor debe ser menor al 5% ó 0,05 para rechazar a la hipótesis nula.

Para establecer una relación entre el CO₂ per cápita y el PIB per cápita de cada uno de los casos se usa el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). Sims, citado por Gujarati et al., argumenta la existencia de simultaneidad entre el conjunto de variables a tratarse en igualdad de condiciones sin distinción de variables exógenas ni endógenas. Se denomina vector autorregresivo ante la existencia de un valor rezagado de la variable dependiente y la existencia de un vector de dos o más variables.

Novales describió que la aplicación del VAR presenta su utilidad ante la existencia de coincidencias entre un grupo de variables, esas relaciones deben ser gene-

radas a lo largo de un determinado número de períodos.

Para la aplicación del modelo VAR se toma en consideración las siguientes ecuaciones

$$M_{1t} = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + \mu_{1t} \quad (2)$$

$$R_t = \alpha' + \sum_{j=1}^k \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + \mu_{2t} \quad (3)$$

Se plantea las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1. La relación existente entre las variables es menor a un año siendo considerada de corto plazo

Hipótesis 2. La relación existente entre las variables es mayor a un año siendo considerada de largo plazo

La existencia de una relación entre variables no específica como tal un sinónimo de causalidad ni su tipo de orientación. Es más, aún persiste según manifiesta Gujarati un conflicto de índole filosófico el cual argumenta que el futuro no puede predecir el pasado. Bajo este criterio la prueba de Granger interpreta la causalidad como si una variable X causa en términos de Granger a la variable Y, las modificaciones en X deben augurar cambios en Y, y viceversa.

Tabla 1. Contraste de Hipótesis Prueba de Granger

Hipótesis nula	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3	Hipótesis 4
CO2 no causa a PIB per cápita	< 5%	> 5%	< 5%	> 5%
PIB per cápita no causa a CO2	> 5%	< 5%	< 5%	> 5%

Granger et al., definen a la cointegración bajo la premisa de que X_t e Y_t son integradas de orden uno. Si, para algún coeficiente θ , $Y_t - \theta X_t$ es integrada de orden cero, entonces X_t e Y_t se dice que están cointegradas. El coeficiente θ se denomina coeficiente de cointegración. Si X_t e Y_t están cointegradas, entonces tienen la misma, o común, tendencia estocástica.

Stock et al., argumentan como definición de cointegración cuando dos o más series de tiempo con tendencias estocásticas pueden evolucionar juntas de forma tan estrecha a largo plazo que puede parecer que tienen el mismo componente tendencial; es decir, que parece que tengan una tendencia común.

Córdova, expresa que la cointegración de Johansen es un método de aplicación a series tiempo que presentan presunciones de cointegración. De aplicación a sistemas de ecuaciones y basado en el modelo VAR.

Considere un VAR de orden p:

En términos de regresión podemos argumentar que, si incluimos valores pasados o rezagos de X en la regresión de Y, contribuiría a una predicción de Y más significativa, ante esta premisa podemos manifestar que X en términos de Granger causa a Y. Stock et al., coincidieron con esta premisa al decir que X es un predictor útil de Y.

Wooldridge agregó que la causalidad de Granger es una noción limitada que describe como los valores pasados de X son útiles en la predicción de valores futuros de Y después de ser controlados por los valores pasados de Y.

Según el test de Granger plantea las siguientes hipótesis.

Hipótesis 1. Causalidad unidireccional de CO₂ a PIB per cápita; rechazo de la hipótesis 1.

Hipótesis 2. Causalidad unidireccional de PIB per cápita a CO₂; rechazo de la hipótesis 2.

Hipótesis 3. Causalidad bidireccional entre las variables; ambas hipótesis son rechazadas.

Hipótesis 4. Variables independientes; ambas hipótesis no son rechazadas.

Para probar las hipótesis se toma en cuenta la probabilidad de Fischer (Prob). Si p values se encuentra en el valor mínimo de rechazo, menor al 5% o 0,05 se rechaza una de las hipótesis. Bajo este criterio podemos describir los posibles resultados (Tabla 1).

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde Y_t es un vector de k variables integradas de orden 1, y ε_t es un vector de innovación. Se puede reescribir el VAR como

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Donde,

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I_k \quad (6)$$

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j \quad (7)$$

Bajo el criterio de que la matriz de coeficiente Π tiene rango reducido $r < k$, genera la presencia de matrices α y β de dimensión $k * r$, cada una de rango r , tal es que $\Pi = \alpha\beta'$ y $\beta'Y_t$ es estacionario. Siendo β el vector de cointegración y r el rango de cointegración, el test de Johansen estima la matriz Π a partir de un VAR para posteriormente probar las hipótesis nulas correspondientes al rango reducido de dicha matriz. El test de Johansen determina cual es el rango de cointegración de un vector de variables $I(1)$. De encontrar mencionado orden de integración, existiendo una ecuación de cointegración entre ellas permite establecer una relación a largo plazo entre las variables, dejando la posibilidad de estimar un

modelo de corrección de error.

Para el análisis de los datos que persigue el presente documento se utilizó como software econométrico el Eviews 9, el cual presentó los resultados de los contrastes para el desarrollo de los resultados.

IV.RESULTADOS

La relación entre el Dióxido de Carbono (CO₂) y el Producto Interno Bruto (PIB) Per-cápita, para el caso de Ecuador, y América Latina y el Caribe presentan una pendiente positiva, aunque irregular en el caso ecuatoriano (Figura 1).

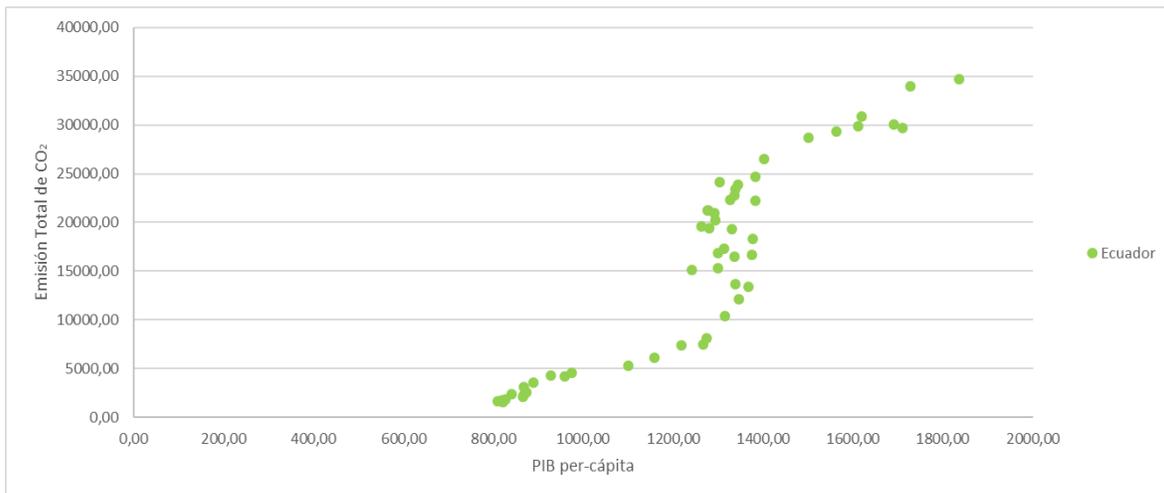


Fig. 1A. Relación entre CO₂ Per-cápita y el PIB Per-cápita. Ecuador

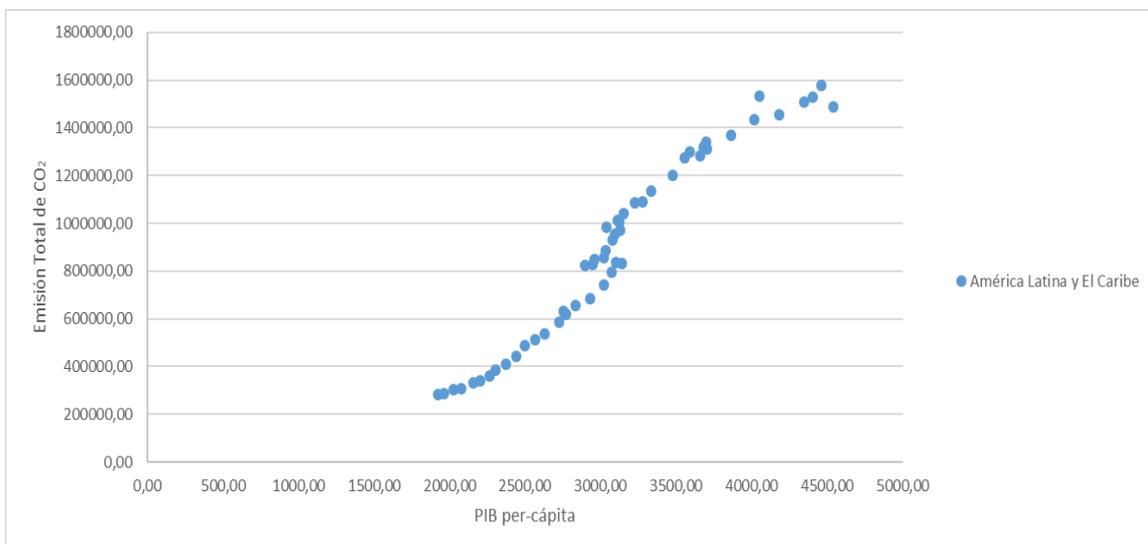


Fig. 1B. Relación entre CO₂ Per-cápita y el PIB Per-cápita. América Latina y El Caribe

Para determinar el criterio de tendencia determinística o estocástica se realizó la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA). Los resultados de esta prueba muestran que en ambos casos los indicadores aprueban

la hipótesis nula, indicando que tanto el CO₂ como el PIB Per-cápita son series que tienen raíz unitaria siendo estas no estacionarias (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Raíz Unitaria CO₂ y PIB Per-cápita

Grupo	Variable	Prueba DFA		Prob*
		Test critical values: 5% level	t-Statistic	
Ecuador	CO ₂	-2.922449	0.304087	0.9762
	PIB Per-cápita	-2.919952	0.455331	0.9834
América Latina y el Caribe	CO ₂	-2.919952	-0.094370	0.9443
	PIB Per-cápita	-2.919952	-1.080856	0.7166

Para el proceso de estimación del vector autorregresivo (VAR) es necesario establecer la longitud máxima de rezago sobre el cual se determine la relación de las variables CO₂ y PIB Per-cápita entendiendo este criterio como el rezago óptimo. Para ello utilizaremos la prueba de razón de verosimilitud, los criterios de Error de Predicción Final y los estadísticos de Akaike,

Schwarz y Hannan-Quinn. Estos criterios presentan una discrepancia al momento de establecer el rezago; al momento de establecer como rezago óptimo en el caso de Ecuador este varía entre los rezagos 1, 3 y 14, mientras que en América Latina y el Caribe varía entre los rezagos 2, 3, 9 y 14 (Tabla 3).

Tabla 3A. Criterios de Selección del Orden de Retrasos – VAR CO₂ PIB Per-cápita. Ecuador

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-618.1594	NA	5.13e+11	32.63997	32.72616	32.67064
1	-552.8005	120.3981	2.03e+10	29.41055	29.66912*	29.50255*
2	-551.3891	2.451376	2.34e+10	29.54679	29.97774	29.70012
3	-544.4376	11.34190*	2.01e+10*	29.39145	29.99477	29.60611
4	-542.6931	2.662684	2.29e+10	29.51016	30.28586	29.78615
5	-540.2293	3.501134	2.52e+10	29.59102	30.53909	29.92834
6	-540.1562	0.096238	3.17e+10	29.79769	30.91815	30.19634
7	-533.7934	7.702309	2.89e+10	29.67334	30.96617	30.13332
8	-526.7316	7.805115	2.58e+10	29.51219	30.97740	30.03350
9	-525.7487	0.982987	3.21e+10	29.67098	31.30857	30.25362
10	-520.3712	4.811395	3.24e+10	29.59848	31.40845	30.24246
11	-515.3808	3.939829	3.42e+10	29.54636	31.52870	30.25166
12	-511.5716	2.606278	3.97e+10	29.55640	31.71112	30.32303
13	-503.1391	4.881944	3.79e+10	29.32311	31.65021	30.15108
14	-495.3216	3.703064	3.99e+10	29.12219*	31.62166	30.01148

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tabla 3B. Criterios de Selección del Orden de Retrasos – VAR CO2 PIB Per-cápita. América Latina y el Caribe.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-777.5223	NA	2.25e+15	41.02749	41.11368	41.05815
1	-675.2612	188.3756	1.28e+13	35.85585	36.11442	35.94785
2	-662.5528	22.07257	8.12e+12	35.39751	35.82846*	35.55084
3	-657.0589	8.963709	7.54e+12*	35.31889	35.92221	35.53355*
4	-655.7197	2.044067	8.76e+12	35.45893	36.23463	35.73492
5	-651.8561	5.490299	8.97e+12	35.46611	36.41419	35.80343
6	-651.8186	0.049396	1.13e+13	35.67466	36.79512	36.07331
7	-650.3586	1.767334	1.34e+13	35.80835	37.10118	36.26833
8	-648.4587	2.099844	1.56e+13	35.91888	37.38409	36.44019
9	-638.3809	10.07781*	1.21e+13	35.59900	37.23658	36.18164
10	-635.4088	2.659311	1.38e+13	35.65309	37.46306	36.29706
11	-628.4772	5.472289	1.32e+13	35.49880	37.48114	36.20410
12	-619.2194	6.334256	1.15e+13	35.22208	37.37679	35.98871
13	-610.5310	5.030151	1.08e+13	34.97532	37.30241	35.80328
14	-602.6341	3.740617	1.13e+13	34.77022*	37.26969	35.65951

NA

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level); FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion; SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Para el desarrollo del presente documento destacamos como modelo adecuado el rezago establecido por el criterio de información de Akaike que se presenta en el décimo cuarto rezago para el caso de Ecuador, y América Latina y el Caribe. Entendiendo que el rezago óptimo del VAR entre el CO₂ y el PIB Per-cápita es de catorce rezagos – VAR2(14) para ambos casos, se determina que los indicadores presentan respuesta a los shocks entre variables y entre sí mismas propagándose en el largo plazo.

Para establecer la causalidad se realizó una prueba

de Granger cuyos resultados muestran en el caso de América Latina y el Caribe una causalidad bidireccional rechazando las hipótesis nulas que el PIB Per-cápita no causa en el sentido de Granger al CO₂ y que el CO₂ no causa en el sentido de Granger al PIB Per-cápita. Para el caso de Ecuador este muestra una unidireccionalidad rechazando la hipótesis nula que el PIB Per-cápita no causa en el sentido de Granger al CO₂ y aprobando la hipótesis nula que el CO₂ no causa en el sentido de Granger al PIB Per-cápita (Tabla 4). Esto se evidencia al observar los valores de los p values en la tabla.

Tabla 4. Prueba de Causalidad de Granger – VAR CO2 y PIB Per-cápita

Grupo	Hipótesis nula	Test de Granger		
		Chi-sq	Df	Prob.
Ecuador	CO ₂ no causa a PIB Per-cápita	12.01128	14	0.6054
	PIB Per-cápita no causa a CO ₂	22.72463	14	0.0649
América Latina y el Caribe	CO ₂ no causa a PIB Per-cápita	35.92645	14	0.0011
	PIB Per-cápita no causa a CO ₂	26.56334	14	0.0219

La tabla de dialogo resumen indica las cuatro especificaciones de Cointegración tanto en la prueba de la Traza como en la del Maximun Eigenvalue, siendo estas la no tendencia determinística en los datos, la de

tendencia determinística lineal en los datos y la tendencia determinística cuadrática en los datos, para el caso de estudio se seleccionará sólo intercepto en la ecuación de cointegración (CE) y no tendencia en el VAR para la

de tendencia determinística lineal en los datos en ambos casos (Tabla 5).

Tabla 5. Test de Cointegración de Johansen – Resumen de Supuestos

Grupo	Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Ecuador	Test Type	No Intercept	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
	Trace	1	2	2	1	1
	Max-Eig	1	2	2	1	1
	Test Type	No Intercept	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
América Latina y el Caribe	Trace	1	2	2	2	2
	Max-Eig	1	2	2	2	2

El test de Johansen presenta como criterio con un nivel del 5% de confianza se rechaza la hipótesis nula de no cointegración en favor de una relación de cointegración y de la prueba de Máximun EigenValue con-

cluyendo que existe al menos un solo vector o relación de cointegración para el caso de Ecuador, y América Latina y el Caribe (Tabla 6).

Tabla 6A. Test de Cointegración de Johansen – CO2 y PIB Per-cápita de 14 Rezagos. Ecuador

Número de ecuaciones de cointegración bajo H_0	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones de Traza			
	Valor Propio	Estadístico de la Traza	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.280283	13.17517	12.32090	0.0359
Cuando más 1	0.026823	1.005992	4.129906	0.3666
Número de ecuaciones de cointegración bajo H_0	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones del Máximo de Valor Propio			
	Valor Propio	Estadístico del Máximo de Valor Propio	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.280283	12.16917	11.22480	0.0340
Cuando más 1	0.026823	1.005992	4.129906	0.3666

Tabla 6B. Test de Cointegración de Johansen – CO2 y PIB Per-cápita de 4 Rezagos. América Latina y el Caribe

Número de ecuaciones de cointegración bajo H_0	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones de Traza			
	Valor Propio	Estadístico de la Traza	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.283473	13.11502	12.32090	0.0368
A lo más 1	0.020899	0.781476	4.129906	0.4336
Número de ecuaciones de cointegración bajo H_0	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones del Máximo de Valor Propio			
	Valor Propio	Estadístico del Máximo de Valor Propio	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.283473	12.33355	11.22480	0.0318
A lo más 1	0.020899	0.781476	4.129906	0.4336

V. CONCLUSIONES

Los resultados siguen contribuyendo al desarrollo empírico del tema ante la diversidad de respuestas encontradas en otros estudios. Es necesario generar otros estudios del tema con diversas metodologías que fortalezcan el desarrollo empírico en favor del mismo.

Hay que tomar en cuenta que el resultado mostrado por América Latina y el Caribe, aunque expresa un promedio del global de países que lo componen no es un genérico en el comportamiento de cada uno de ellos ya que abarca a varias naciones de distintos comportamientos, por lo que los resultados, aunque nos permiten evaluar una premisa inicial del proceso de productivo y sus efectos contaminantes en cuanto a la emisión de CO₂, esta no es concluyente.

Ecuador, y América Latina y el Caribe presentan una relación entre el CO₂ Per-cápita y el PIB Per-cápita con tendencia positiva, en oposición a la premisa establecida en la curva ambiental de Kuznets, lo que sugiere que aún no se ha llegado a un punto crítico alto que determine el desarrollo de sus economías, tecnologías o políticas que generen un proceso de declive de su relación.

Al estudiar la relación entre el CO₂ y el PIB Per-cápita para el caso de Ecuador se determinó que la relación de ambos indicadores es de tendencia positiva, no estacionaria. Por lo que fue necesario evaluar su relación bajo la prueba de Johansen, de acuerdo con el test de cointegración, el rango de cointegración de las variables analizadas es $r = 1$ bajo la especificación de intercepto en la ecuación de cointegración, y tendencia determinística lineal en los datos con 14 rezagos en los términos VAR en diferencias. Bajo el criterio de causalidad se determinó que según la prueba de Granger el modelo presenta unidireccionalidad en términos de causalidad de Granger del PIB Per Cápita al CO₂.

Para el caso de América Latina y el Caribe, se estableció que la relación de ambos indicadores es de tendencia irregular, no estacionaria. Por lo que fue necesario evaluar su relación bajo la prueba de Johansen, de acuerdo con el test de cointegración, el rango de cointegración de las variables analizadas es $r = 1$ bajo la especificación de intercepto en la ecuación de cointegración, y tendencia determinística lineal en los datos con 14 rezagos en los términos VAR en diferencias. Bajo el criterio de causalidad se determinó que según la prueba de Granger el modelo presenta bidireccionalidad en términos de causalidad de Granger del PIB Per Cápita al CO₂ y viceversa.

El estudio demuestra que existe una relación empírica entre los niveles de contaminación ambiental de los casos evaluados y su alcance en términos de crecimiento económico.

Los resultados siguen contribuyendo al desarrollo empírico del tema ante la diversidad de respuestas encontradas en otros estudios. Es necesario generar otros estudios del tema con diversas metodologías que fortalezcan el desarrollo empírico en favor del mismo.

REFERENCIAS

- [1] E. Urteaga, «Las teorías económicas del desarrollo sostenible,» Cuadernos de Economía, vol. 32, nº 89, pp. 113-162, 2009.
- [2] G. Brundtland, «Our Common Future,» de Report of the World Commission on Environment and Development, 1987.
- [3] R. Bermejo, Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis, Bilbao: He-goia, 2014.
- [4] W. Beckerman, «Economists, scientists, and environmental catastrophe,» Oxford Economic Papers, vol. 24, nº 3, 1972.
- [5] G. Grossman y A. Krueger, «Economic Growth and the Environment,» The Quarterly Journal of Economics, vol. 110, nº 2, pp. 353-377, 1995.
- [6] J. y A. Medina, «Ingreso y desigualdad: la Hipótesis de Kuznets en el caso boliviano,» Espacios, vol. 38, nº 31, p. 23, 2017.
- [7] M. Ahluwalia, «Inequality, poverty and development,» Journal of Development Economics, nº 3, pp. 307-342, 1976.
- [8] A. y R. D. Alesina, «Distributive politics and economic growth,» Quarterly Journal of Economics, vol. 109, nº 2, pp. 465-490, 1994.
- [9] R. Barro, «Inequality and growth in a panel of countries,» Journal of Economic Growth, vol. 5, nº 1, pp. 5-32, 2000.
- [10] M. A. Galindo, «Distribución de la renta y crecimiento económico,» de Anuario jurídico y económico escurialense, 2002, pp. 473-502.
- [11] A. Álvarez, «Distribución de la renta y crecimiento económico, Información Comercial Española, ICE,» Revista de economía, nº 835, pp. 95-100, 2007.
- [12] J. C. Núñez, «Crecimiento económico y distribución del ingreso: una perspectiva del Paraguay,» Población y Desarrollo, nº 43, pp. 54-61, 2016.
- [13] S. Kuznets, «Economic Growth and Income Inequality,» American Economic Review, nº 45, pp. 1-28, 1955.
- [14] J. A. y C. J. Araujo, «Relación entre la desigualdad de la renta y el crecimiento económico en Brasil: 1995-2012,» Problemas del desarrollo, vol. 46, nº 180, pp. 129-150, 2015.
- [15] F. Correa, A. Vasco y C. Pérez, «La Curva Medioambiental de Kuznets: Evidencia Empírica para Colombia

Grupo de Economía Ambiental (GEA),» Semestre Económico, vol. 8, nº 15, pp. 13-30, 2005.

[16]M. Heil y T. Selden, «Carbon emissions and economic development: future trajectories based on historical experience,» *Environment and Development Economics*, vol. 6, nº 1, pp. 63-83, 2001.

[17]D. Holtz-Eakin y T. Selden, «Stoking the fires? CO₂ emissions and economic growth,» *Journal of Public Economics*, pp. 85-101, 1995.

[18]D. STERN, «Progress on the environmental Kuznets curve?,» *Environment and Development Economics*, vol. 3, nº 2, pp. 173-196, 1998.

[19]P. Ekins, «The Kuznets curve for the environment and economic growth: examining the evidence,» *Environment and Planning*, vol. 29, pp. 805-830, 1997.

[20]W. Moomaw y G. Unruh, «Are Environmental Kuznets Curves Misleading us?,» de Fletcher School of Law & Diplomacy, 1997.

[21]S. M. Bruyn, J. Van- Den- Bergh y J. Opschoor, «Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basis of environmental Kuznets curves,» *Ecological Economics*, pp. 161-175, 1998.

[22]B. Friedl y M. Getzner, «Determinants of CO₂ Emissions in a small open Economy,» *Ecological Economics*, vol. 45, nº 1, pp. 133-148, 2003.

[23]T. Sheldon, «Carbon emissions and economic growth: A replication and extension,» *Energy Economics*, vol. 82, pp. 85-88, 2007.

[24]B. Huang, M. Hwang y C. Yang, «Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach,» *Ecological Economics*, vol. 67, nº 1, pp. 41-54, 2008.

[25]J. He y P. Richard, «Environmental Kuznets curve for CO₂ in Canada,» *Ecological Economics*, vol. 69, nº 5, pp. 1083-1093, 2010.

[26]S. Dinda, «Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey,» *Ecological Economics*, vol. 49, nº 4, pp. 431-455, 2004.

[27]J. M. B. y T. T. Fosten, «Dynamic misspecification in the environmental Kuznets curve: Evidence from CO₂ and SO₂ emissions in the United Kingdom,» *Ecological Economics*, vol. 76, pp. 25-33, 2012.

[28]K. Ahmed, M. Shahbaz, A. Qasing y W. Long, «The linkages between deforestation, energy and growth for environmental degradation in Pakistan,» *Ecological Indicators*, vol. 49, pp. 95-103, 2014.

[29]J. Wooldridge, *Introducción a la Econometría Un Enfoque Moderno*. 4ª ed., Mexico D.F.: Cengage Learning, 2010.

Análisis de las exportaciones de rosas hacia EE.UU y su incidencia en el PIB ecuatoriano periodo 2015-2019

Haydee Yulán Negrete

hyulan@uagraria.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2617-5381>

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil, Ecuador

Jorge Garcia Regalado

jgarcia@uagraria.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7966-2311>

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil, Ecuador

Deisy Medina Zambrano

deisy.medina.zambrano@uagraria.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0007-8807>

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil, Ecuador

Anthony Limones Salazar

jorman.limones.salazar@uagraria.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2649-0365>

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil, Ecuador

Recibido (08/09/21) Aceptado (06/10/21)

Resumen: El presente trabajo pretende analizar la importancia de las exportaciones de rosas al mercado estadounidense sobre el total del PIB del Ecuador y cuál es la importancia de este mercado para la economía del país. Se utilizó una metodología de diseño de investigación documental y parte de una búsqueda bibliográfica; además, se empleó un tipo de investigación correlacional integral, aplicando el método de los mínimos cuadrados donde se tomó en cuenta el sector floricultor esta vez la subdivisión de rosas dirigidas al mercado de Estados Unidos. Como conclusión, la exportación de rosas al mercado estadounidense no tiene alta significancia explicativa es por ello que se recomienda utilizar otras variables para posibles estudios posteriores, a su vez el PIB del Ecuador del periodo (2015-2019) no sufre grandes variaciones por esta subdivisión de las flores.

Palabras clave: exportaciones, rosas, PIB, Ecuador.

Analysis of rose exports to the U.S. and their impact on ecuadorian GDP period 2015-2019

Abstract: This paper aims to analyze the importance of rose exports to the US market over the total GDP of Ecuador and what is the importance of this market for the country's economy. A documentary research design methodology and part of a bibliographic search were used; In addition, a type of integral correlational research was used, applying the least squares method where the floriculture sector was taken into account, this time the subdivision of roses directed to the United States market. In conclusion, the export of roses to the US market does not have high explanatory significance, which is why it is recommended to use other variables for possible subsequent studies, in turn, the GDP of Ecuador for the period (2015-2019) does not suffer large variations due to this subdivision from the flowers.

Keywords: exports, rose, GDP, Ecuador.



I. INTRODUCCIÓN

El sector de la floricultura refleja en el PIB del Ecuador uno de los mayores rubros de aportación, es por ello que denota una elevada representación en la dinamizada economía de países que se dedican a la producción como lo es Ecuador.

Las exportaciones ecuatorianas han estado relacionadas de manera histórica a productos primarios, siendo los denominados como tradicionales el cacao, café, posteriormente el banano y su gran volumen de exportación, que ha posicionado al país como el principal productor bananero. Por tanto, en las últimas décadas apareció un grupo de productos agrícolas que se consideran como no tradicionales y que han sabido posicionarse en los mercados internacionales. Uno de estos productos son las flores ecuatorianas, cuyo volumen de exportación lo ha convertido en el producto agrícola con mayor incremento de producción de la última década [1].

Debido a su gran aceptación en el mercado de Estados Unidos, las rosas cuentan con mayores estándares de calidad. Al ser reconocida como la mejor rosa del mundo gracias a las condiciones climáticas del país, la industria ecuatoriana le ha brindado un valor agregado, a través de su proceso de preservación, para lograr una prolongada durabilidad [2].

Por consiguiente, se analizarán las exportaciones de rosas al mercado de USA y su incidencia en el PIB Agrícola ecuatoriano.

Las exportaciones ecuatorianas tienen como principal destino Estados Unidos. En el 2018, el 31% de las exportaciones totales fueron enviadas a este mercado con la siguiente distribución, del total el 61% fueron exportaciones petroleras y el 39% fueron exportaciones no petroleras. Entre los principales productos de las exportaciones no petroleras se encuentran las flores frescas cortadas, que han registrado una tendencia creciente desde 1990 [3].

En los últimos años las exportaciones de flores principalmente de rosas ha tenido variaciones en este mercado, para los últimos años se registró un decrecimiento del 2% con respecto al 2017 y 2018 lo que evidencia una baja en términos FOB para el Ecuador; sin embargo al momento de medir las toneladas exportadas esta registra incrementos del 0.6% pasando de 96.01 toneladas en 2017 a 96.56 toneladas en el 2018. Esto deja evidencia que las exportaciones siguen subiendo; sin embargo los precios por kilos de las rosas han ido mermando en los últimos 5 años, se puede decir que la competencia de otros países y el proceso de producción afecta en gran medida a este sector [4].

Los productos exportados por el sector predominan las rosas con el 76%, seguido de los demás que incluyen

a flores de verano con el 10%, gypsophila con el 7%, lirios con el 2% y clavel con el 1%. Las demás partidas ocupan el 4% restante [3].

EXPOFLORES, sostiene que los precios por kilogramo de rosas han ido variando, así; el precio pasó de \$5.35 a \$5.58 para el 2019 a pesar que se registro un incremento de precios en otras flores están siguiendo siendo las más pedidas por este mercado esto se debe a las preferencias de los consumidores y a los diferentes estados que demandan este producto [3].

II. DESARROLLO

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor de los bienes y servicios de uso final generados por los agentes económicos durante un período. Su cálculo -en términos globales y por ramas de actividad- se deriva de la construcción de la Matriz Insumo-Producto, que describe los flujos de bienes y servicios en el aparato productivo, desde la óptica de los productores y de los utilizadores finales [5].

En los últimos años Ecuador ha registrado un considerable incremento de su PIB (Producto interno bruto), esto se debe al crecimiento de la demanda de sus principales productos de exportación; entre los cuales destaca el sector florícola registrando un considerable incremento desde los últimos años con un promedio de crecimiento de alrededor del 1% por año, a su vez este principal rubro económico fue creciendo en términos FOB en el mercado europeo, asiático y principalmente estadounidense. Las flores naturales aportan al total de exportaciones en un 5% lo que contribuye de manera significativa en el valor total del PIB teniendo en cuenta que es un mercado en pleno auge económico [6].

El PIB ecuatoriano ha ido evolucionando hasta la actualidad, pasó de depender en su totalidad del petróleo, banano y cacao a otros componentes que aportan gran liquidez al país, esto hace que el PIB real sea más estable y se encuentre en expectativas de crecimiento, al depender del petróleo se está dependiendo del valor volátil de este producto generando grandes problemas ante una repentina crisis de petróleo, es por ello que desde hace más de una década el PIB del Ecuador ha venido generando expectativas favorables para la economía del país [7].

III. METODOLOGÍA

El estudio tiene un diseño de investigación documental, donde se recopila la información necesaria de carácter teórico para poder ejecutar el presente tema. Además, de ser un estudio de carácter descriptivo; el cual se desarrolla a través de búsquedas bibliográficas y es en donde se describen las características generales del

tema de estudio; en otros términos, según [1] tiene un diseño de entorno concluyente, es decir de tipo descriptivo y direccionada a lo causal-transversal [7]. Se recopiló información textual de páginas oficiales ecuatorianas como EXPOFLORES, PROECUADOR, y estudios posteriores para ampliar el campo investigativo. Sirvió como punto de partida la data encontrada en el Banco Central del Ecuador para saber las cantidades exportadas de rosas a Estados Unidos; además, de trasladar la data encontrada a una hoja de Excel para su respectiva filtración de datos; se respaldará este trabajo usando el software gretl para arrojar gráficos y tablas; así como una ecuación, la cual servirá para estimar valores próximos. Utilizando como apoyo un modelo econométrico de regresión lineal simple, dentro del contexto de datos de series temporales, teniendo como variable un índice o coeficiente de participación del total FOB respecto al peso en toneladas, donde se mide la evolución temporal del mismo en base a un modelo auto regresivo (AR) de orden 1 con el fin de medir o lograr su estacionariedad, un modelo AR es una representación de un tipo de proceso aleatorio, que como tal, describe ciertos procesos variables en el tiempo ya sea en la naturaleza, la economía, etc. El modelo auto regresivo específico que la variable de salida depende linealmente de sus propios valores anteriores..

La notación AR (p) presenta un modelo autor regresivo de orden p. El modelo AR (P) se define como la siguiente ecuación (1):

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde $\varphi_1, \dots, \varphi_p$; son los parámetros del modelo, es una constante, y ε_t es Ruido blanco. Esto se puede escribir de manera equivalente usando el operador de backshift B que se aprecia en la ecuación (2).

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p \varphi_i B^i X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

De manera que, moviendo el término sumatorio hacia el lado izquierdo y el uso de la notación polinómica, tenemos la ecuación (3).

$$\phi(B)X_t = c + \varepsilon_t \quad (3)$$

Un modelo auto regresivo por lo tanto se puede ver

como la salida de un todo-polo de impulso respuesta infinito filtro cuya entrada es ruido blanco[8].

Algunas limitaciones son necesarios en los valores de los parámetros de este modelo con el fin de que el modelo se mantiene estacionario en sentido amplio. Por ejemplo, los procesos en el (1) con el modelo $|\phi| \geq 1$ no son estacionarios. Más en general, para un modelo AR (p) para ser estacionario en sentido amplio, las raíces del polinomio $z^p - \sum_{i=1}^p \varphi_i z^{p-i}$ debe estar dentro del círculo unitario, es decir, cada raíz debe satisfacer $|Z_i| < 1$ mediante un análisis estadístico de correlaciones, tomando como variables de análisis al PIB del Ecuador y al total de exportaciones de rosas al mercado de Estados Unidos; se considera como variable dependiente (PIB del Ecuador) e independiente (las exportaciones anuales de rosas al mercado estadounidense), el parámetro de tiempo para este estudio fueron datos de serie de tiempo empezando desde el 2015 al 2019 representados en miles de dólares. Esta investigación permitirá llegar a las conclusiones de este presente caso.

Debido a que cada choque afecta a los valores de X infinitamente lejos en el futuro desde el momento en que se producen, cualquier valor dado X_t es afectada por perturbaciones que ocurren infinitamente lejos en el pasado. Esto también se puede ver mediante la reescritura del auto regresión, ecuación (4).

$$\phi(B)X_t = c + \varepsilon_t \quad (4)$$

(Donde el término constante ha sido suprimido por el supuesto de que la variable se ha medido como desviaciones de su media) ecuación, (5).

$$X_t = \frac{1}{\phi(B)} \varepsilon_t \quad (5)$$

Cuando la división polinómica en el lado derecho se lleva a cabo, el polinomio en el operador aplica a backshift ε_t tiene, es decir, un número infinito de valores rezagados de un infinito de orden que ε_t aparecerá en el lado derecho de la ecuación.

Los datos obtenidos provienen de datos secundarios, provenientes del boletín de exportaciones de rosas de la página principal del Banco Central del Ecuador, el cual segrega de manera precisa los valores de exportación tanto en TM (toneladas métricas) como en términos FOB. Se escogen como años de estudio desde el 2015 hasta el año 2019 de tal forma que se puedan estimar las variaciones de las exportaciones de rosas al mercado de Estados Unidos y cuanto ha sido su aportación al PIB

total del Ecuador anualmente.

Las Hipótesis planteadas son:

H_0 : La exportación de rosas, no tuvo ninguna aportación en el valor total del PIB del Ecuador periodo 2015-2019.

H_1 : La exportación de rosas, tuvo una aportación positiva en el valor total del PIB del Ecuador periodo 2015-2019.

H_2 : La exportación de rosas, tuvo una participación negativa en el valor total del PIB del Ecuador periodo 2015-2019.

IV.RESULTADOS

Para poder llegar a un resultado final donde se determine si hay o no relación entre las variables de estudio escogidas y verificar si hubo un efecto negativo o positivo entre estos componentes, se empleará un modelo de regresión lineal simple para obtener el coeficiente de determinación R^2 el cual define la proporción de variabilidad entre las variables. Para ello se requirió de programa estadístico GRETL y de herramientas de Excel. En la obtención de una ecuación de la recta determinada por las variables Total del PIB del Ecuador afectada por las variaciones generadas en el sector de exportaciones florícolas (rosas). La ecuación de la recta es:

Tabla 1. Estimaciones MCO utilizando las 5 observaciones 2015-2019.

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	1,1719e+011	3,29033e+010	3,5617	0,03778	**
Total_Exportaci	-53470,6	130215	-0,4106	0,70891	

Media de la var. dependiente = 1,03704e+011

Desviación típica de la var. dependiente. = 3,96319e+009

Suma de cuadrados de los residuos = 5,94841e+019

Desviación típica de los residuos = 4,45287e+009

$R^2 = 0,0532157$

R^2 corregido = -0,262379

Grados de libertad = 3

En primera instancia los resultados obtenidos por el programa demuestran que se acepta la hipótesis nula; es decir, que el modelo no es explicativo ya que la variable independiente (exportaciones totales de rosas) no influye de manera significativa en la variable de respuesta (PIB del Ecuador). El coeficiente de determinación R^2 demuestra que existe una baja relación al tener un valor de 0,0532157 ya que este coeficiente debe ser cercano a 1.

Tabla 2. Estimaciones MCO utilizando las 5 observaciones 2015-2019

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	27,0998	3,89804	6,9522	0,00610	***
I_Total_Expor	-0,13956	0,313439	-0,4453	0,68631	

Media de la var. dependiente = 25,3642

Desviación típica de la var. dependiente. = 0,0383243

Suma de cuadrados de los residuos = 0,00551082

Desviación típica de los residuos = 0,0428596

$R^2 = 0,0619869$

R^2 corregido = -0,25068

A causa de los datos arrojados se procedió a la aplicación de logaritmos, donde se demuestra que las variables se suavizan y reflejan una mayor estabilidad en los datos, donde las series son más lineales, lo cual ayuda a observar con mayor claridad la data. Los logaritmos

ayudan a medir los datos en términos porcentuales y lo cual demuestra que tanto afecta el crecimiento de la variable independiente (X) a la dependiente (Y). Se puede llegar a la conclusión que al aplicar logaritmos al modelo se puede obtener un buen ajuste y por ende un reflejará de mejor manera el modelo aplicado. Donde, en cierto modo el R^2 de manera mínima se acerca un poco más a la unidad; sin embargo, su aportación al modelo sigue sin ser significativa, no obstante se plantea la modelación autoregresiva del índice o coeficiente total FOB, respecto al volumen exportado y se obtiene:

Tabla 3. Estimaciones Cochrane-Orcutt utilizando las 9 observaciones 2012-2020.

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0,2218	0,625746	-0,3545	0,73343
l_Indice_1	0,864639	0,224655	3,8487	0,00630 ***

Estadísticos basados en los datos rho-diferenciados:

Suma de cuadrados de los residuos = 0,0126767

Desviación típica de los residuos = 0,0425554

R2 = 0,454458

R2 corregido = 0,376523

Grados de libertad = 7

Estadístico de Durbin-Watson = 1,95893

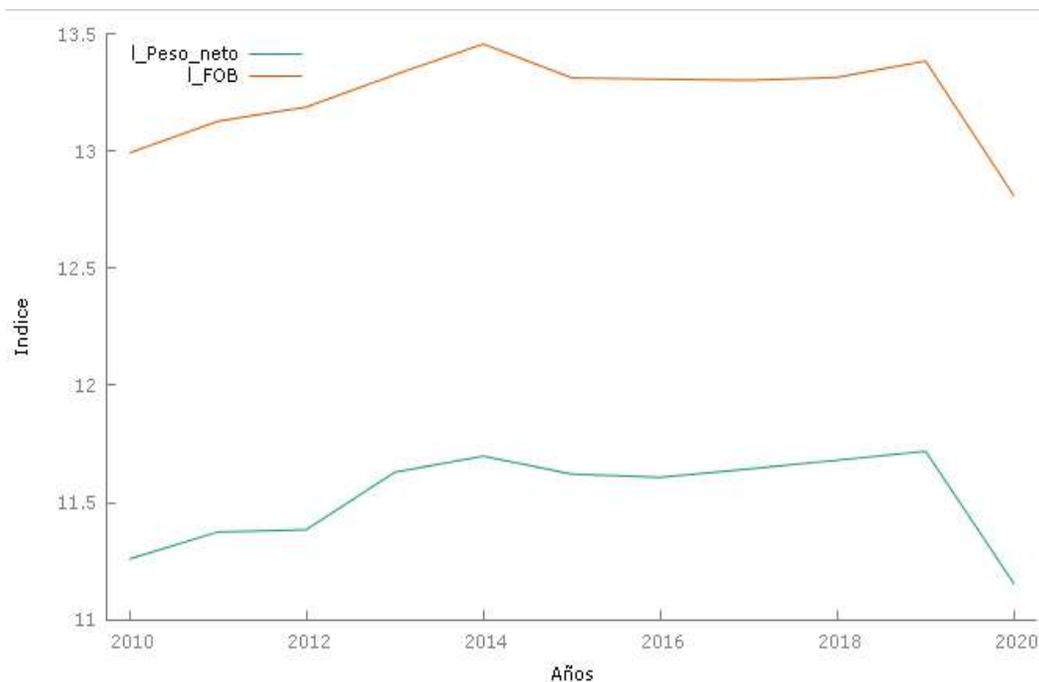
Coef. de autocorr. de primer orden. = -0,284277

Criterio de información de Akaike = -29,546

Criterio de información Bayesiano de Schwarz = -29,1516

Criterio de Hannan-Quinn = -30,3972

Posteriormente, en relación o coeficiente total FOB, peso en toneladas, su tendencia es estable-creciente, visto en el gráfico posterior Fig. 1. en tendencia, lo que se logró es una adimensionalidad, que mide el peso relativo de los dólares provenientes de las exportaciones de rosas que impactan directamente en la Economía Ecuatoriana, es por ende que estacionalizando la serie aplicando logaritmos y rezagando un periodo se obtiene la relacionalidad vista en el gráfico Fig. 2., todo eso siguiendo un patrón de conducta de modelo AR orden (1), siendo el primer rezago altamente significativo.

**Fig. 1. Tendencia de los dólares provenientes de la exportación de rosas.**

En base al modelo obtenido, en términos de un rezago los resultados son óptimos, lo que nos ayuda a explorar una pseudo causalidad proveniente de los resultados del periodo o año anterior, inciden de forma prospectiva para la evolución de este indicador, se infiere que esta

se asocia en un 86% aproximadamente. la relacionalidad vista en el gráfico Fig. 2., todo eso siguiendo un patrón de conducta de modelo AR orden (1), siendo el primer rezago altamente significativo.

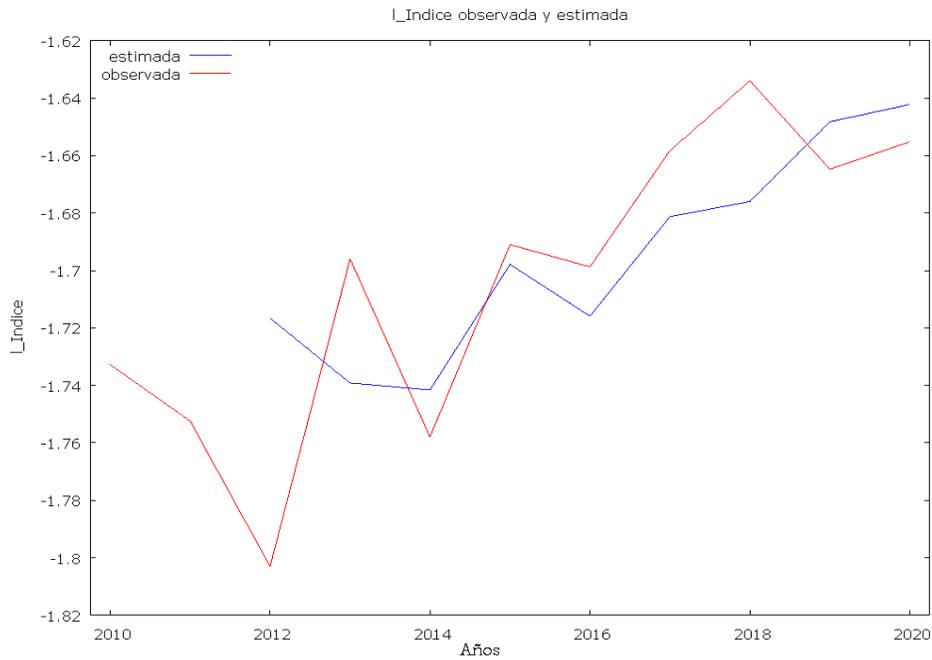


Fig. 2. Estacionalidad de la serie.

Para efectos de una predicción que permita estimar cuál va ser el comportamiento del ratio, se refleja una tendencia de estabilidad, todo esto en función del comportamiento histórico sin considerar el entorno inusual

del año 2020, no se puede definir en cuanto se ha afectado tanto a la producción como la exportación la situación de pandemia al sector florícola.

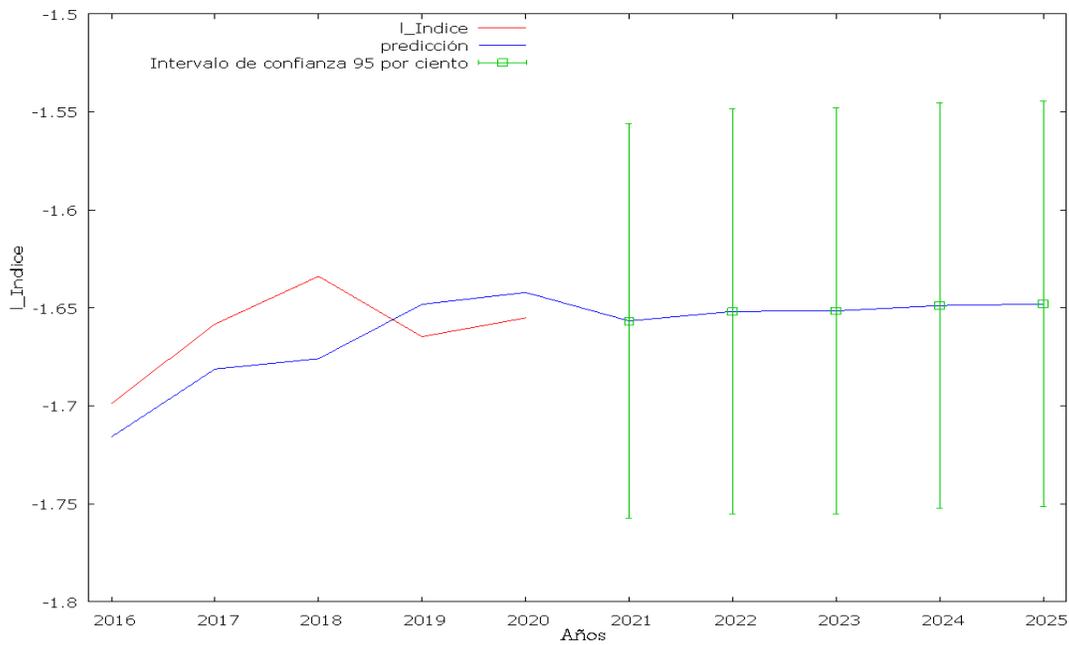


Fig. 3. Estimación de la predicción del ratio

En términos absolutos, la proyección, considerando los desvíos en promedio esta relación aumentará un 0.05%, durante los 5 próximos años, lo que implica que en términos de toneladas como FOB, el aumento sería

un 5% , lo que implica un aporte relativo a PIB agrícola de un 0,05 % de forma intraanual, mostrando según la Fig. x. una alteración positiva del sector en análisis.

Tabla 4. Intervalos de confianza 95%, $t(7, .025) = 2,365$

Observaciones	l_Indice	predicción	desv. típica	Intervalo de confianza 95%
2021	indefinido	-1,65671	0,0425554	(-1,75734, -1,55609)
2022	indefinido	-1,65186	0,0437128	(-1,75523, -1,54850)
2023	indefinido	-1,65158	0,0437758	(-1,75509, -1,54806)
2024	indefinido	-1,64887	0,0437792	(-1,75239, -1,54534)
2025	indefinido	-1,64807	0,0437794	(-1,75159, -1,54455)

V.CONCLUSIONES

La investigación realizada nos permitió apreciar y determinar la relación entre las exportaciones de rosas al mercado estadounidense y el PIB total del Ecuador lo cual determinó que tienen una importancia muy baja ya que no tiene una significancia alta que explique estas variables esto se debe a que solo es una parte o división de un rubro económico en el PIB y que aparte como se mencionó con anterioridad su participación del total de flores es bajo y por ende las rosas no afectan tanto en las variaciones tanto negativas como positivas.

Por otra parte, también se pudo comprobar que la data fue corta es por ende que para posibles investigaciones futuras se debería escoger una data con mayor variables que sean más significativas.

En términos relativos las asociación positiva entre el ratio de crecimiento de valor FOB, versus valor en toneladas, el incremento oscila entre un 0,05%, lo que infidica las posibilidades del sector, en condiciones actuales, sin tener a favor un acuerdo comercial específico o tratado respectivo.

REFERENCIAS

[1]A. Yagual., S. Lovato& M. Mite.,“Importancia de la exportación de flores sobre total exportaciones FOB no tradicionales en Ecuador 2012-2016”. Revista Espa-

cios, 39(18), (2018).

[2]PRO ECUADOR. (2018). www.proecuador.gob.ec. Obtenido de www.proecuador.gob.ec: <https://www.proecuador.gob.ec/tag/rosas/>

[3]EXPOFLORES. (2018). expoflores.com. Obtenido de expoflores.com: <https://expoflores.com/informes-economicos-2015-2018/>

[4]“Ficha Sectorial: Cultivo de Rosas”. Cooperación Financiera Nacional (CFN). Quito: Subgerencia de Análisis e Información(2017)..

[5]Banco Central del Ecuador. (2020). www.bce.fin.ec.

[6]“Cifras Macroeconómicas del Ecuador”. Federación Nacional de Cámaras de Comercio del Ecuador Cámara de Comercio de Guayaquil, Departamento de Investigación y Proyectos, (2019).

[7]S. Pino, H. Aguilar, A. Apolo, & L. Sisalema, “Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 – 2016”. Revista Espacios, 39(32),(2018).

[8]P. Alvarez, A. Crespo, F. Núñez, & C. Usabiaga, “Introducción de elementos autorregresivos”. Revista Dinámica de Sistemas en modelos de dinámica de sistemas, 2(1), 37-66(2006).

Liderazgo transformacional y su incidencia en el desempeño laboral de docentes de bachillerato de instituciones educativas fiscales del cantón Santa Elena

Nora Ordóñez Sequera

<https://orcid.org/0000-0002-0624-6146>
nory2921@gmail.com
Independiente
Santa Elena, Ecuador

Jorge García Regalado

<https://orcid.org/0000-0001-7966-2311>
jgarcia@uagraria.edu.ec
Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Recibido (09/09/21) Aceptado (08/10/21)

Resumen: En el cantón de Santa Elena, se estudió el liderazgo transformacional y como incide en el desempeño laboral de docentes de bachilleratos de instituciones educativas fiscales, con el objetivo de conocer si afectan las funciones de docentes y si este repercute en su bajo desempeño laboral o se sobrecarga al personal docente. La investigación tiene un enfoque mixto bajo el método deductivo. Las instituciones fiscales del cantón Santa Elena están en el sector del casco central y suman en total seis, con una planta de 135 docentes. El liderazgo se relaciona directamente con el desempeño laboral del personal docente, lo cual se evidencia en las unidades educativas fiscales del cantón Santa Elena, no obstante, queda establecido que no todos los líderes poseen el liderazgo transformacional (LTF) para el desempeño de sus funciones, situación que afecta el desarrollo de los cargos del personal docente.

Palabras clave: liderazgo transformacional, desempeño, docentes, organización, instituciones educativas.

Transformational leadership and its impact on the job performance of high school teachers in fiscal educational institutions in the canton of Santa Elena

Abstract: In the canton of Santa Elena, transformational leadership was studied and how it affects the work performance of high school teachers of public educational institutions, with the objective of knowing if it affects the functions of teachers and if this has repercussions on their low work performance or overloads the teaching staff. The research has a mixed approach under the deductive method. The fiscal institutions in the Santa Elena canton are located in the central area and have a total of six, with a total of 135 teachers. Leadership is directly related to the work performance of the teaching staff, which is evident in the fiscal educational units of Santa Elena, however, it is established that not all leaders have transformational leadership (LTF) for the performance of their duties, a situation that affects the development of the teaching staff positions.

Keywords: Transformational leadership, performance, teachers, organization, educational institutions



I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la evolución del ser humano se ha desarrollado la utilización de procesos de aprendizaje que se han visto afectados directamente por factores externos que regulan su formación profesional como individuos, más aún cuando no existen parámetros claros que delimiten los perfiles requeridos en un sistema de contratación del talento humano que es ambiguo.

En el sistema educativo del Ecuador es claramente notoria la escasez de procesos de revisión de perfiles profesionales para la contratación del talento humano, de quienes serán destinados a cubrir las asignaturas que la institución requiera, por ello, es necesaria la revisión del estilo o el tipo de liderazgo que ejercen las autoridades dentro de las instituciones educativas y cómo éstas pueden impactar en la labor del docente. Entre los cuales se pueden encontrar directivos – líderes que enfrentan sus actividades administrativas y de gestión del personal, dentro de las instituciones, con varios estilos de liderazgo tales como: autocrático, democrático, transaccional, transformacional y Laissez Faire [1].

Estudios han demostrado que la influencia del líder sobre sus seguidores puede ser positiva o negativa [2]. Los rasgos de líderes efectivos, son: integridad, flexibilidad, energía, dominio, estabilidad, inteligencia, sensibilidad, entre otras, en contraposición se mencionan los rasgos del liderazgo mal orientado que pueden afectar la forma de enfrentar las funciones de los directivos, aquí se encuentra que el liderazgo es: “intimidante, hostigador, insensible, agresivo”. Con este preámbulo, se acota que se pueden encontrar falencias en el área administrativa por parte de la función directiva en algunas instituciones debido a la forma en que enfrentan las responsabilidades como líderes, así pues, por ejemplo, si arbitrariamente se estipula una distribución de docentes en donde no se toma en consideración la formación profesional de los mismos y se les destina a impartir asignaturas para las cuales no están profesionalmente preparados. En este caso, el líder está aplicando un rasgo negativo de hostilidad al no considerar el perfil del colaborador y exigirle resultados óptimos en su desempeño.

La falta de liderazgo asertivo en los directivos, es un tema que requiere un análisis profundo cuya relevancia no debe ponderarse de manera superficial. La ausencia de políticas de liderazgo efectivo con el personal docente causa el estancamiento de procesos de toda índole en los diferentes departamentos que constituyen una institución, esta lamentable realidad ha permitido los grandes retrocesos en el sistema educativo que rige la educación pública en el país. Por otra parte los niveles de desempeño laboral de los docentes, afectan directa-

mente la formación educativa de los alumnos, lo que retrasa la interiorización de conocimientos de calidad en los estudiantes [3].

Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar la relación que existe entre el liderazgo transformacional y el desempeño laboral de los docentes de bachillerato de las Unidades Educativas Fiscales del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

II. DESARROLLO

El líder autocrático se basa en la concentración única del poder que ejerce el líder sobre sus colaboradores. Se caracteriza por dominar a los colaboradores a través de la supremacía de la jerarquía. El líder autocrático es dominante y autoritario. Se fundamenta la comunicación unidireccional en donde el líder da indicaciones y sus trabajadores deben cumplirlas sin cuestionarlas.

El líder democrático genera un ambiente comunicativo bidireccional, en donde los colaboradores pueden participar en todo momento en busca de lograr los objetivos planteados como organización. Este tipo de líder crea confianza entre los empleados, ejecuta la escucha activa y fomenta la interacción asertiva con el personal.

El líder transaccional se fundamenta en calores, tales como; la responsabilidad, la imparcialidad, la honestidad, la imparcialidad y la rectitud en la ejecución de las tareas, son fundamentales para obtener beneficios mutuos, entre colaboradores y líder.

El líder transformacional tiene la capacidad de influir positivamente en los individuos, lo que perfecciona los resultados obtenidos en el desempeño de los colaboradores. Esta influencia positiva permite el cambio de enfoque en los intereses personales por los convierte a los intereses colectivos. Dentro de las cualidades inherentes del líder transformacional se encuentra el carisma, lo que motiva e inspira a los seguidores.

Por otro lado el líder laissez faire es inactivo con la organización, así pues, este tipo de líder evita tomar decisiones, así como también mantener la supervisión del personal dentro de la organización, la responsabilidad se transfiere a los colaboradores, quienes son libres de realizar cualquier actividad de acuerdo a sus intereses [4].

III. METODOLOGÍA

Se trabajó en instituciones fiscales del cantón Santa Elena en el sector del casco central, lo que hacen un total de seis instituciones, con una planta de 135 docentes que se encuentran distribuidos en las instituciones que ofertan bachillerato, contando con un personal directivo de seis (6) funcionarios, quienes que dan cumplimiento a las directrices emitidas por el Distrito de Educación

24D01 del cantón Santa Elena.

Tabla 1. Instituciones educativas fiscales que ofertan bachillerato en el cantón Santa Elena.

No.	Descripción	Directivo	Docentes
1	IE1 Institución Educativa 1	1	21
2	IE2 Institución Educativa 2	1	19
3	IE3 Institución Educativa 3	1	19
4	IE4 Institución Educativa 4	1	38
5	IE5 Institución Educativa 5	1	8
6	IE6 Institución Educativa 6	1	30
	Total	6	135

Fuente: Elaboración propia.

Cada institución incluida en la Tabla 1 cuenta con personal directivo, que representa la máxima autoridad en el sitio.

Se realizaron encuestas y cuestionarios a los rectores (directivos) de todas las instituciones educativas para recolectar información

Se realizó una investigación de tipo transaccional – transversal de alcance explicativo con la finalidad de corroborar la información recabada. Se planteó un enfoque mixto, cuyo proceso se llevó a cabo por el método deductivo, utilizando los procedimientos que este establece.

Para definir el método de la investigación, se consideró un enfoque cuantitativo el cual es secuencial, y probatorio, es decir sigue los pasos ordenadamente para poder brindar informaciones veraces a través del proceso que este incurre [5].

En tal sentido el proceso que se siguió en la metodología de esta investigación fue el siguiente:

Se empezó con una delimitación de la población y muestra de estudio en cada escuela, se procedió a realizar entrevistas al director distrital de educación y a los rectores las máximas autoridades de las instituciones fiscales que ofertan bachillerato en el cantón Santa Elena. La población y muestra coincidieron luego se procedió al análisis de los resultados obtenidos.

Variable 1: Liderazgo transformacional (independiente)

El liderazgo es, en cierto sentido, un poder personal que permite a alguien influir en otros por medio de las relaciones existentes. Para calcular el liderazgo transformacional se utilizó el Multifactor Leadership Questionnaire (MLQ) 5x Corta (36 Items) [6].

Variable 2: Desempeño laboral (dependiente)

En base a diversos aportes se plantea que el desempeño laboral comprende aquellas acciones o comportamientos observados en los empleados que son rele-

vantes para los objetivos de la organización y pueden ser medidos en términos de las competencias de cada individuo y su nivel de contribución a la empresa, que se mide con un cuestionario de autoevaluación del desempeño laboral [7].

Para poder realizar el estudio del tipo de liderazgo de los directivos de las instituciones fiscales que ofertan bachillerato del cantón Santa Elena se recurrió a la aplicación de instrumentos que permitieron analizar y validar el tipo de liderazgo que posee el directivo.

Se utilizaron encuestas al director distrital de Educación 24D01 y a los rectores de las instituciones educativas que ofertan bachillerato, con la finalidad de recolectar la información preliminar en el tema de número de profesionales por institución que laboran actualmente en ellas y posteriormente corroborar la información previa y contrastarla con la actual debido a la realidad sanitaria que vive el país, que lamentablemente ha impactado en la reducción de personal docente.

En este sentido se realizaron encuestas que viabilizaron la recolección de la información, se componen de una lista de preguntas estructuradas que permitan recolectar la información y posteriormente realizar mediciones estadísticas que permitan cuantificarlas.

Una vez analizada la información recabada a través de las encuestas realizadas a las autoridades pertinentes, se procedió a enviar a los docentes y directivos los instrumentos pertinentes para recolectar la información necesaria para esta investigación.

En tal sentido para determinar el estilo de liderazgo del personal directivo de las instituciones fiscales del cantón Santa Elena, se utilizó el Multifactor Leadership Questionnaire (MLQ). Que tiene como premisa principal establecer las variables que incluye el Modelo de Liderazgo de Rango Total, que incluyen las conductas de los tipos de liderazgo: laissez faire, transaccional y transformacional [8].

Dicho instrumento presentó modificaciones por parte de los autores en año 2000, convirtiéndolo en el MLQ 5X Corto, que contiene un total de 45 ítems y que se utilizó en esta investigación. En tal sentido el cuestionario incluye nueve variables que según los autores tuvieron mayor relevancia, de acuerdo a la validez psicométrica de las mismas. Para ejecutar el cuestionario MLQ 5X Corto, se tomaron en cuenta un total de 36 preguntas para ser incluidas en el cuestionario final.

El cuestionario tiene tres variables jerárquicas principales: Liderazgo Transformacional, Desarrollo/Transaccional, Liderazgo Correctivo/Evitador, Laissez faire correlacionados de la siguiente manera. El liderazgo transformacional se correlaciona directamente con el desarrollo/transaccional, mientras que el correctivo/Evitador/Laissez faire es independiente [9].

Tabla 2. Variables MLQ x Corto

No.	Sigla	Denominación	Ítems
1	II (A)	Influencia idealizada atribuida	4
2	II (C)	Influencia idealizada conductual	4
3	MI	Motivación inspiracional	4
4	EI	Estimulación intelectual	4
5	CI	Consideración individualizada	4
6	RC	Recompensa contingente	4
7	DPE (A)	Dirección por excepción activa	4
8	DPE (P)	Dirección por excepción pasiva	4
9	LF	Laissez Faire	4

Fuente: Elaboración propia

Dentro del cuestionario de auto evaluación que plantea la autora, se encuentran las siguientes competencias: orientación a resultados, colaboración, orientación al cliente, liderazgo, delegación, comunicación, flexibilidad, trabajo en equipo, decisión, y organización. Por otro lado dichas competencias están contempladas dentro de una escala de Likert que incluyeron parámetros de evaluación [10].

1:Excelente, 2: Muy bueno, 3: Normal, 4: Necesidad de desarrollo, 5: Necesidad de mejora urgente.

Cada una de las evaluaciones, deberá tener un resultado final, mismo que se debe ajustar a una de las calificaciones y son las siguientes.

Excepcional: para aquellos que demuestran logros extraordinarios en su desempeño.

1.Destacado: cuando los resultados obtenidos superan lo esperado.

2.Buena: es el esperado para la posición o el cargo que desempeña la persona.

3. Necesita mejorar: está adjudicado para el desempeño que no cumple con lo esperado para el puesto de trabajo.

4.Resultados inferiores a los esperados: los resultados en el desempeño están por debajo de las exigencias básicas del puesto de trabajo.

Para encontrar la validez de los instrumentos, se realizó el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach aplicando la siguiente formula (1):

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right) \quad (1)$$

Donde α (alfa); K es el (número de ítems); V_i es (varianza de cada ítem) y V_T es la (varianza total).

A continuación, se adjunta la fórmula (2) para realizar el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x * Z_y}{N} \quad (2)$$

Donde; r_{XY} ; representa el coeficiente de Pearson, "x" variable número uno, "y" variable número dos, "zx": desviación estándar de la variable uno, "zy": es la desviación estándar de la variable dos y "N" es número de datos.

Para la interpretación de los resultados se tomó en cuenta la interpretación que se sugiere en [5] y que se adjunta a continuación.

Interpretación

-0.9	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.5	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.1	Correlación negativa muy débil
0	No existe correlación alguna entre las variables
+0.1	Correlación positiva muy débil
+0.25	Correlación positiva débil
+0.5	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.9	Correlación positiva muy fuerte
1	Correlación positiva perfecta

IV.RESULTADOS

Para poder analizar los resultados de acuerdo con el MLQ 5X forma corta, es fundamental reconocer los

componentes de cada uno de los estilos de liderazgo que este contiene, para se presentan los ítems de cada estilo de liderazgo.

Tabla 3. Correspondencia de Ítems-Variable del MLQ 5x forma corta

Ítems	Número de ítems	Variable directa	Variable de segundo orden	Variable de alto orden
Liderazgo transformacional	16			X
II(A): Influencia Idealizada Atribuida	4	X		
II(C): Influencia Idealizada Conductual	4	X		
MI: Motivación Inspiracional	4	X		
EI: Estimulación Intelectual	4	X		
C/I: Carisma inspiracional	12		X	
Liderazgo transaccional	8			X
RC: Recompensa Contingente	4	X		
CI: Consideración Individualizada	4	X		
Liderazgo Correctivo/Evitador	12			X
DPE(A): Dirección por Excepción Activa	4	X		
L P/E: Liderazgo Pasivo/Evitador	8		X	
DPE(P): Dirección por Excepción Pasiva	4	X		
LF: Laissez Faire	4	X		
S: Satisfacción	2	X		
E: Efectividad	4	X		
EE: Esfuerzo Extra	3	X		

Fuente: Elaboración propia.

A. Evaluación de procedimientos

Se procedió a construir un baremo de rangos para estandarizar la calificación de los estilos de liderazgo, es decir, establecer una escala en donde los resultados obtenidos con el instrumento de recolección de datos

MLQ 5X forma corta y poder interpretarlos de manera rápida. A continuación, se detalla el baremo con el que se analizaron los resultados en relación a los estilos de liderazgo

Tabla 4: Baremo

Rango	Criterio
1-1.99	Bajo / Liderazgo Correctivo Evitador
2-2.99	Mediano / Liderazgo transaccional
3 - 4	Alto / Liderazgo transformacional

Fuente: Elaboración propia

El Coeficiente Alfa de Cronbach obtenido se comparó con la escala de rangos establecida dentro de la siguiente escala.

Tabla 5: Rangos para confirmar la magnitud de Confiabilidad del coeficiente Alfa de Cronbach

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 0 0.20	Muy baja

Fuente: Elaboración propia

B. Confiabilidad de MLQ 5X forma Corta

A continuación, se presenta el cálculo de confiabilidad del coeficiente Alfa de Cronbach;

Descripción	Valores
α (alfa)=	0.87
K(número de ítems)=	45
V_i (varianza de cada ítem)=	116.94
V_t (varianza total)=	789.45

En tal sentido, el coeficiente de Cronbach obtenido es de 0.87 lo que lo ubica en rango de magnitud Muy alta, con esto se afirma la confiabilidad del instrumento utilizado para determinar el estilo de liderazgo de los directivos.

C. Confiabilidad de Cuestionario de Autoevaluación de Desempeño Laboral

Descripción	Valores
α (alfa)=	0.91
K(número de ítems)=	45.00
V_i (varianza de cada ítem)=	19.37
V_t (varianza total)=	172.43

La confiabilidad del cuestionario de Autoevaluación de Desempeño Laboral Docente se midió a partir del Coeficiente Alfa de Cronbach. De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del Coeficiente de Cronbach se obtuvo 0.91 lo que ubica dicho resultado en un rango de magnitud Muy alta, según la escala de medición.

D. Análisis del estilo de liderazgo

Los resultados se presentan de dos maneras: (i) general para todas las instituciones; (ii) individual por cada una de ellas.

En la Tabla 6 se exponen los resultados del personal docente en relación a cómo perciben la gestión directiva de su líder, por otro lado, como el directivo percibe personalmente su estilo de liderazgo, finalmente, se encuentra el promedio total obtenido en la correlación que existe entre los datos del personal docente y del directivo, esto permite ponderar el estilo de liderazgo que poseen los diferentes líderes de las instituciones incluidas en el trabajo de investigación. Se utilizó en el cálculo de la media para establecer datos más reales a la percepción del número de colaboradores, debido a que es un número mayor de personas que están evaluando es estilo de liderazgo, esto facilita la confiabilidad de los datos.

Tabla 6. Resultados Generales Estilos de Liderazgo (Perspectiva)

Institución Educativa	Docente			Directivo			Promedio/Total/Media		
	LTF	LTS	LC/E	LTF	LTS	LC/E	LTF	LTS	LC/E
IE1	3.16	3.20	1.88	3.13	3.00	1.42	3.16	3.19	1.86
IE2	2.71	2.81	1.88	3.75	4.00	2.42	2.76	2.87	1.90
IE3	3.16	3.21	1.59	3.13	2.88	1.83	3.16	3.19	1.60
IE4	3.11	3.03	1.61	3.38	3.50	1.67	3.12	3.04	1.61
IE5	3.13	3.23	1.79	3.44	3.75	1.75	3.16	3.29	1.79
IE6	3.15	3.54	2.01	2.88	3.25	1.42	3.15	3.53	1.99

Nota: IE: Institución Educativa, 1: número de institución. LTF: Liderazgo transformacional, LTS: Liderazgo transaccional, LC/E: Liderazgo Correctivo/Evitador. Elaboración Propia (Basado en los resultados obtenidos)

Dentro del análisis se acotan los resultados obtenidos en 22 respuestas recibidas, tanto por el cuerpo docente como por el directivo de la IE1, esta información se detalla en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados obtenidos Líder 1

Relación de Ítem	Perspectiva Docente			Perspectiva Directivo			Valores Promedios		
	Puntuación	Media	DT	Puntuación	Media	DT	Puntuación	Media	DT
LTF	1062	3.16	0.66	50	3.13	1.27	1112	3.16	0.44
II(A)	276	3.29	0.36	15	3.75	0.50	291	3.31	0.10
II(C)	285	3.39	0.18	12	3.00	0.50	297	3.38	0.23
MI	286	3.40	0.15	15	3.75	0.50	301	3.42	0.25
EI	215	2.56	0.48	8	2.00	1.41	223	2.53	0.66
LTS	537	3.20	0.25	24	3.00	1.31	561	3.19	0.75
RC	277	3.30	0.23	14	3.50	0.58	291	3.31	0.75
CI	260	3.10	0.24	10	2.50	1.73	270	3.07	0.24
LC/E	473	1.88	0.96	17	1.42	2.39	490	1.86	1.01
DPE(A)	247	2.94	0.28	16	4.00	2.71	263	2.99	1.71
L P/E	226	1.35	0.67	1	0.13	0.35	227	2.58	0.23
DPE(P)	107	1.27	0.44	0	0.00	0.00	107	1.22	0.31
LF	119	1.42	0.92	1	0.25	0.50	120	1.36	0.30
Total	2072	2.74	0.88	91	2.53	1.81	2163	2.73	0.66

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados

En los resultados obtenidos para el Líder 1 se observa la relación entre las percepciones tanto del cuerpo docente como del directivo, en tal sentido la mayor paridad se enfoca en el estilo que se encuentra entre el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional.

Sin embargo, la diferencia entre los puntajes obtenidos entre el liderazgo transaccional es de 0.20 mientras que en el transformacional es únicamente 0.03, esto permite situar al Líder con una tendencia hacia el estilo de liderazgo transformacional.

Se toman en cuenta los valores promedio entre las dos percepciones vertidas, puesto que se debe dar confiabilidad a la correlación entre dicha información, en este caso el Líder 1 tiene mayor tendencia al estilo de liderazgo transformacional, no obstante, se debe tomar en cuenta la mayor coincidencia entre los datos obtenidos fue en los sub-ítems de MI: Motivación inspiracional con una relación de 3.40/3.75 y las coincidencias más bajas se encuentran en los ítems que incluyen EI: Estimulación intelectual con una relación de 2.56/2.

En relación con el liderazgo Correctivo/Evitador, la relación es de 1.88/1.42 con una desviación estándar promedio de 1.01, siendo esta la más alta presentada en los resultados y que se alejan en la dispersión de relación en los datos.

E.Análisis de Correlación Liderazgo – Desempeño laboral docente

En este apartado se establece un análisis general de los resultados obtenidos, seguidos de los resultados de correlación por institución educativa, esto con el fin de dar fiabilidad a la investigación.

Cabe acotar que se tomaron en cuenta los valores promedios obtenidos en las variables de liderazgo y de desempeño laboral, en tal sentido se realizó un análisis estadístico correlacional. A continuación, se presenta la Tabla 8 con los valores promedios tanto de estilos de liderazgo como de desempeño laboral

Tabla 8. Resultados Promedios Obtenidos estilos de liderazgo y Desempeño Laboral.

Institución Educativa	Estilo de liderazgo			Desempeño laboral	Cualificación
	LTF	LTS	LC/E		
IE1	3.16	3.19	1.86	2.19	Destacado
IE2	2.76	2.87	1.90	3.23	Bueno
IE3	3.16	3.19	1.60	2.45	Destacado
IE4	3.12	3.04	1.61	3.03	Bueno
IE5	3.16	3.29	1.79	1.76	Excepcional
IE6	3.15	3.53	1.99	1.73	Excepcional
Desviación estándar	0.16	0.22	0.16	0.63	

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados

En la tabla se muestra los promedios obtenidos en los estilos de liderazgo, así como también el desempeño laboral del docente. Por otra parte, se obtuvieron los siguientes resultados de manera general, tomando en

cuenta los estilos de liderazgo para comprobar la correlación entre los mismos, los resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados Generales de Correlación de Coeficiente de Pearson

Variables Independiente/Variable dependiente	Coeficiente de correlación de Pearson	Coeficiente de Determinación
LTF/Desempeño laboral	-0.70	0.49
LTS/Desempeño laboral	-0.92	0.85
LC/E Desempeño laboral	-0.35	0.12

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados.

La correlación resultante entre el estilo de liderazgo transformacional y desempeño laboral docente es de -0.70, lo cual se interpreta como Correlación negativa considerable entre las dos variables.

En la correlación resultante entre el liderazgo transaccional y el desempeño laboral se obtuvo un resultado de -0.92 interpretada como Correlación negativa muy fuerte.

Finalmente, la correlación existente entre el estilo de liderazgo correctivo/Evitador y el desempeño laboral el resultado es de -0.35, que corresponde a una Correlación negativa débil.

Con la información resultante se concluye que la relación existente entre los estilos de liderazgo relacionados con el desempeño laboral docente es: inversa negativa, tal situación se apoya en los resultados obtenidos por el personal docente en su desempeño laboral.

En la Institución Educativa 1, con un total de 22 respuestas obtenidas a los instrumentos MLQ 5X forma corta y la Autoevaluación de desempeño laboral, se obtienen los resultados finales que se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. IE1 Resultados Obtenidos estilos de liderazgo y Desempeño Laboral

Institución Educativa	Estilo de liderazgo			Desempeño Laboral	Cualificación
	LT	LTS	LC/E		
IE1	3.1	3.19	1.86	2.19	Destacado

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados.

Con los resultados obtenidos tanto en los estilos de liderazgo como en el desempeño laboral, se observa que por un lado el estilo de liderazgo del directivo predominante es el LTS, sin embargo, la desviación estándar de los datos es mayor, es decir sus valores promedios están más dispersos, no sucede así en el estilo de liderazgo transformacional en donde la desviación estándar de los valores es en menor grado. Por ello se concluye que el estilo de liderazgo del Líder 1 muestra una tendencia ascendente del estilo transaccional al estilo transforma-

cional.

Por ello se observa una correlación negativa ya que mientras el directivo está en el proceso de transición del personal hacia un estilo de liderazgo transformacional.

La IE6, se ubica en el segundo lugar en número de docentes del área de bachillerato en el cantón Santa Elena, de dicha institución se computaron 31 respuestas en total y sus resultados promedios se presentan a continuación;

Tabla 11. IE6 Resultados Obtenidos estilos de liderazgo y Desempeño Laboral.

Institución Educativa	Estilo de liderazgo			Desempeño Laboral	Cualificación
	LTF	LTS	LC/E		
IE6	3.15	3.53	1.99	1.73	Excepcional

Fuente elaboración propia basada en los resultado

La correlación existente observada con relación a las variables de estilo de liderazgo y desempeño laboral es inversamente negativa, ya que mientras el estilo de liderazgo tiende al alza, el desempeño laboral tiende a bajar, esto se ve reflejado en el resultado de 1.73 y cuya escala de valoración lo califica como Excepcional.

Aun cuando el líder 6 posee un estilo de liderazgo

con tendencia transaccional, su personal docente posee la puntuación más alta en relación a las seis instituciones educativas que se tomaron en cuenta en el presente trabajo investigativo. Este particular, se presenta al encontrar líderes envueltos en procesos de transición entre los liderazgos transformacional y transaccional, proceso que se ve mayormente evidenciado en el des-

empeño del personal docente que debe adquirir nuevos estándares de trabajo en su función profesional. Es decir, los docentes poseen las capacidades para alinearse a los requerimientos del LTF, no obstante, el proceso de desarrollo es progresivo y demanda tiempo y capacitación constante al personal, proceso que los docentes han interiorizado positivamente.

V. CONCLUSIONES

El estilo de liderazgo se relaciona directamente con el desempeño laboral del personal docente, lo cual se evidencia en las unidades educativas fiscales del cantón Santa Elena, no obstante, queda establecido que no todos los líderes poseen el LTF para el desempeño de sus funciones, situación que afecta el desarrollo de las funciones del personal docente.

Los instrumentos utilizados tienen un alto índice de confiabilidad. El estilo de liderazgo MLQ 5X forma corta, presentó una confiabilidad de $\alpha=0.87$ con una magnitud de confiabilidad Muy alta en la escala de medición. En el Cuestionario de Autoevaluación de desempeño laboral, la confiabilidad de $\alpha=0.91$ con un rango de magnitud Muy alta.

La correlación existente entre liderazgo transformacional y desempeño laboral docente es de -0.70 , lo cual se interpreta como Correlación negativa considerable entre las dos variables. En la correlación del liderazgo transaccional y el desempeño laboral se obtuvo -0.92 interpretada como Correlación negativa muy fuerte. Finalmente, la correlación entre el liderazgo correctivo/invitador y el desempeño laboral es de -0.35 , que corresponde a una Correlación negativa débil.

Dichas correlaciones permiten concluir que la caracterización del estilo de liderazgo de los directivos en las instituciones educativas fiscales se evidencia una tendencia al estilo de liderazgo transformacional en los líderes de las instituciones educativa; 1, 3 y 4. Por su parte los líderes 2, 5 y 6 están enmarcados en el LTS con una tendencia de transición muy corta para alcanzar el estilo transformacional.

En términos de desempeño laboral del personal docente, se concluye que; existe una tendencia a incrementar su nivel de desarrollo al ubicar a las instituciones dentro de los rangos de Bueno a Excepcional.

Los factores de transición entre los estilos de liderazgo, influye directamente sobre los resultados obtenidos tanto en desempeño laboral del personal, como en la percepción del liderazgo de los directivos por ende mantener procesos de capacitación docente deben formar parte activa dentro de las políticas institucionales. Una vez concluido el presente trabajo de investigación, se acotan las siguientes recomendaciones en base a los

resultados obtenidos:

Los directivos deben ejecutar procesos de preparación para el personal docente para que puedan adaptarse de manera positiva al estilo de liderazgo transformacional.

Promover una cultura de comunicación constante en beneficio de la comunidad educativa, aun cuando las limitaciones siempre están presentes, se recomienda crear los canales propicios que permitan la comunicación fluida entre el personal docente y sus directivos.

Fomentar la motivación recíproca entre el personal docente y el directivo, a través de programas de incentivos profesionales que permitan la formación continua del personal.

En términos de mejorar el desempeño laboral, se recomienda desarrollar mayormente la flexibilidad y adaptabilidad al cambio, esto viabilizará el proceso de perfeccionamiento docente.

Un punto importante es el reconocimiento personal de las falencias que posean, esto con el fin de cambiarlas o mejorarlas, si se es capaz de reconocer las fallas personales, aceptarlas y cambiarlas, se estará preparado para la era del cambio, y esto sin duda permitirá la adaptabilidad positiva ante la realidad.

REFERENCIAS

- [1]P., Galán, Y., Baquero, & J., Ascanio, "Los roles gerenciales de Mintzberg: Una evidencia empírica en la universidad". I+ D Revista de Investigaciones, 10(2), 102-111, 2017.
- [2]F. G., Contreras, & E. N., Andrade. "Aportaciones teóricas significativas sobre el liderazgo carismático y transformacional". Revista venezolana de gerencia, 19(67), 456-476, (2014).
- [3]M., Escandón-Barbosa, & A. Hurtado-Ayala, Influencia de los estilos de liderazgo en el desempeño de las empresas exportadoras colombianas. Estudios gerenciales, 32(139), 137-145, 2016.
- [4]A. V. Alatorre, "Interdependencia entre el liderazgo transformacional, cultura organizacional y cambio educativo: una reflexión". REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 11(1), 73-91, 2013.
- [5]R., Hernández-Sampieri, C., Hernández-Collado, & P., Baptista-Lucio, Metodología de la investigación. Capítulo 9 Recolección de datos cuantitativos, 2014.
- [6]M., Acevedo-Manuelo, & A., Lizarzaburo-Pedraza, Gestión del capital humano y el desempeño laboral en trabajadores de empresas de negocio de Lima, 2019.
- [7]E. S., Santa Bárbara, & A. R., Fernández. "40 Años de la teoría del liderazgo situacional": una revisión. Revista latinoamericana de psicología, 42(1), 25-39,

(2010).

[8]J. Bazzani-Gaviria, & D. Villalobos-Torres “Liderazgo de Rango Total”: revisión teórica del modelo (Doctoral disertación, Universidad del Rosario).2014

[9]A. Matas, “Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión”. Revista electrónica de

investigación educativa, 20(1), 38-47, 2018.

[10]M., Romero. Los estilos de liderazgo y los estilos de pensamiento en los directivos de Instituciones Educativas. BIG BANG FAUSTINIANO, 8(4), 2020.

RESUMEN CURRICULAR



Nora Ordoñez Sequera, Es una licenciada ecuatoriana graduada en la Universidad técnica Particular de Loja, obtuvo su título como licenciada en ciencias de la educación mención educación infantil en el 2015. Magister en gestión del talento humano otorgado por la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Jorge García Regalado, Economista ecuatoriano graduado en la Escuela superior politécnica del litoral (ESPOL) de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. Magister en econometría, tiene un Doctorado en administración estratégica de empresas otorgado por la Pontificia Universidad Católica Del Perú en el 2020.

Estados emocionales en tiempos de pandemia; transformaciones de la educación universitaria

Wendy Sandy Gil Mejía

<https://orcid.org/0000-0003-2468-0728>

wgil@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Paola Jessica Alarcón Saravia

<https://orcid.org/0000-0002-5235-8755>

palarcons@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Roberto Cervantes Rivera

<https://orcid.org/0000-0001-7823-6548>

rcervantesr@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

José Manuel Calizaya López

<https://orcid.org/0000-0001-6221-0909>

jcalizayal@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Recibido (09/09/21) Aceptado (08/10/21)

Resumen: El presente alberga situaciones que promueven el cambio ineludible de la educación, de la economía, de la sociedad en general. La pandemia por COVID-19 ha desencadenado contrastes emocionales, que incluyen depresión, pero también incluyen hostilidad. En este trabajo se analizan diversos materiales académicos, que muestran los impactos emocionales de la pandemia en la sociedad, que impactan la educación y exigen una transformación de metodologías y procesos con una visión idónea para los nuevos retos profesionales. Las emociones juegan un papel fundamental en los desafíos laborales del futuro. Los resultados de este trabajo revelan que la pandemia ha afectado de forma amplia a la sociedad, los vínculos afectivos se han vuelto más complejos y las actividades universitarias son consecuencia de un conjunto de razones que la motivan a cambiar de forma y de fondo.

Palabras clave: estados emocionales, transformación educativa, estudios universitarios.

Emotional states in times of pandemic; transformations of university education

Abstract: The present houses situations that promote the unavoidable change in education, the economy, and society in general. The COVID-19 pandemic has triggered emotional contrasts, including depression, but also hostility. In this work, various academic materials are analyzed, which show the emotional impacts of the pandemic on society, which impact education and require a transformation of methodologies and processes with an ideal vision for new professional challenges. Emotions play a critical role in future job challenges. The results of this work reveal that the pandemic has broadly affected society, affective bonds have become more complex and university activities are the consequence of a set of reasons that motivate it to change form and substance.

Keywords: emotional states, educational transformation, university studies.



I. INTRODUCCIÓN

Las emociones son el reflejo de un conjunto de cambios fisiológicos que ocurren en el organismo, y son producto de elementos internos y externos que afectan a las personas [1], [2]. La permanencia de situaciones estresantes puede ocasionar contrastes emocionales en los individuos, que pueden manifestarse de diversas formas, entre las que se puede mencionar depresión, ira, mal humor constante, tristeza, entre otras.

La universidad es en sí misma una fuente generadora de emociones, la juventud que suele habitar los espacios universitarios, suele presentar cambios anímicos, por sus diferencias sociales, por situaciones académicas, familiares, y una diversidad de posibles detonantes de las emociones. Pero además los docentes y administrativos pueden experimentar situaciones estresantes, producto de muchos factores laborales, sociales y también familiares.

Cada época, trae consigo cambios y particularidades que afectan de una u otra manera a la población. Sin embargo, la pandemia por COVID-19 ha resultado una de las situaciones más estresantes de los últimos tiempos [3], y esto ha traído un importante número de cambios en diferentes sectores sociales, económicos, políticos, ambientales y, por ende, académicos y universitarios.

Los cambios inevitables que la pandemia ha traído al mundo, deberán asumirse de la mejor manera para poder afrontar nuevos desafíos académicos, laborales e industriales. De ahí que las universidades se vean en la necesidad de asumir nuevos retos en la reforma académica, con el principal objetivo de encaminar a los profesionales hacia una industria globalizada, digitalizada y con habilidades para la inteligencia emocional.

En este documento se plasman los resultados de una revisión bibliográfica detallada y centrada en las transformaciones de la educación universitaria, y cómo los estados emocionales han influido en las necesidades de esta transformación. De manera que, se analizan las diferentes situaciones emocionales productos del confinamiento y de las diferentes situaciones que surgen por razones de la pandemia por COVID-19.

El trabajo incluye una descripción general de los aspectos más relevantes del tema, luego se incluyen los criterios teóricos que fortalecen la investigación realizada, la metodología menciona los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de la investigación, finalmente se muestran los resultados, conclusiones y recomendaciones.

II. ESTADOS EMOCIONALES Y SOCIEDAD

La pandemia ha traído consigo un importante cambio en la conducta social, en principio por los mecanismos de bioseguridad, y luego por las necesidades económicas, laborales y académicas que han surgido, producto del distanciamiento social y el aislamiento. Todas estas son desencadenantes de emociones adversas, entre las que pueden encontrarse tristeza, depresión, hostilidad, ira, mal humor, entre otras.

La sociedad enfrenta un problema serio de desempleo, pero además un aumento en los costos de productos y servicios [4]. Por otro lado, las actividades académicas en el hogar impiden una mayor participación de las personas en la búsqueda de empleo. Todos estos son detonantes de estados emocionales diversos en la población.

La Universidad, como ente promotor de la educación y del progreso, debe adaptar sus modelos educativos a estas necesidades sociales, pero, además, debe buscar alternativas para la generación de metodologías ágiles que motiven la integración estudiantil. Los estudiantes en su gran mayoría, se encuentran afectados por las diversas situaciones de la pandemia, sus situaciones familiares pueden haber estado afectadas, tanto emocionalmente como económicamente.

Algunos autores señalan la relevancia de distinguir la diferencia entre emociones y sentimientos [5], ya que las primeras corresponden a aquellas sensaciones temporales, producto de una situación de corto plazo, de una integración en algún conjunto que desencadena estos estímulos. Por otro lado, los segundos son aquellos aspectos del ser humano que son permanentes o que tienen mayor profundidad en el tiempo y en la persona, que están vinculados a sensaciones más profundas.

La armonía de los estados emocionales es fundamentalmente necesaria en el espacio académico, pues ellos conllevan a la buena práctica en el aula, a la integración de conocimientos y al mejoramiento de los procesos educativos [6].

Los resultados expuestos por [6] revelan que la emoción más característica en un grupo de estudiantes fue el miedo (fig.1), esto producto de la información revelada sobre la presencia del COVID-19 en México.

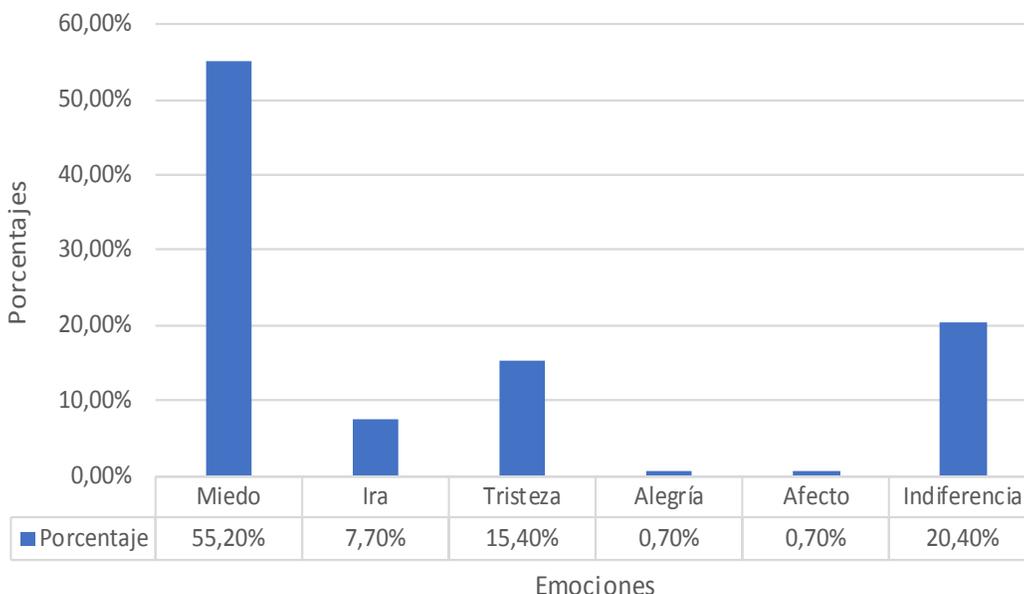


Fig.1. Porcentaje de emociones manifestadas al descubrir que el COVID-19 estaba presente en el país de México [6].

Por otro lado, la UNICEF encontró que las emociones varían entre ansiedad y desmotivación, las tareas habituales ya no parecen ser una fuente de motivación

suficiente para los jóvenes, y la situación económica resulta preocupante para al menos un 30% de la juventud [7] (Fig.2).

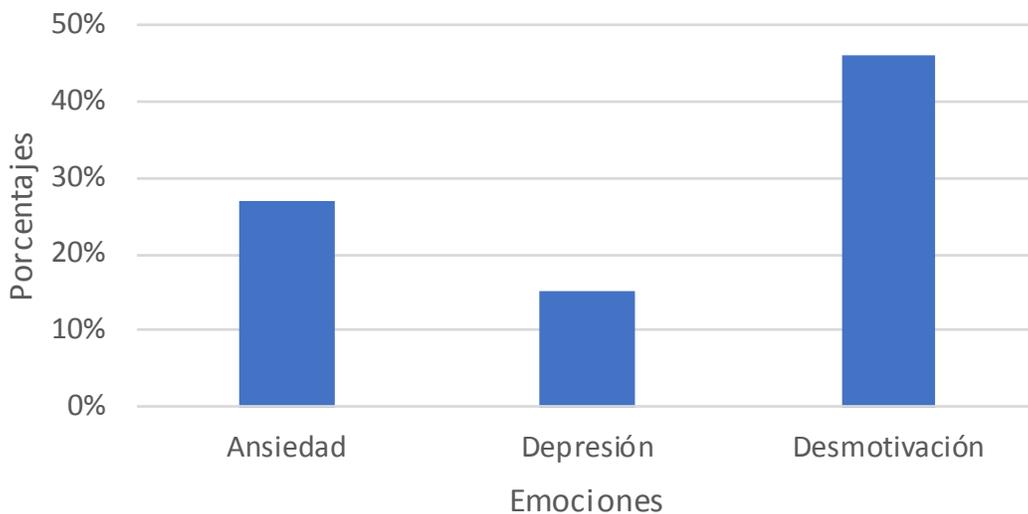


Fig.2. Principales emociones encontradas en el estudio de la UNICEF [7].

Otros estudios [8] revelan que la población de Perú sufrió importantes cambios emocionales durante el tiempo de confinamiento, el cual aún no ha cesado

y permanece una situación estresante en la población (Fig.3).

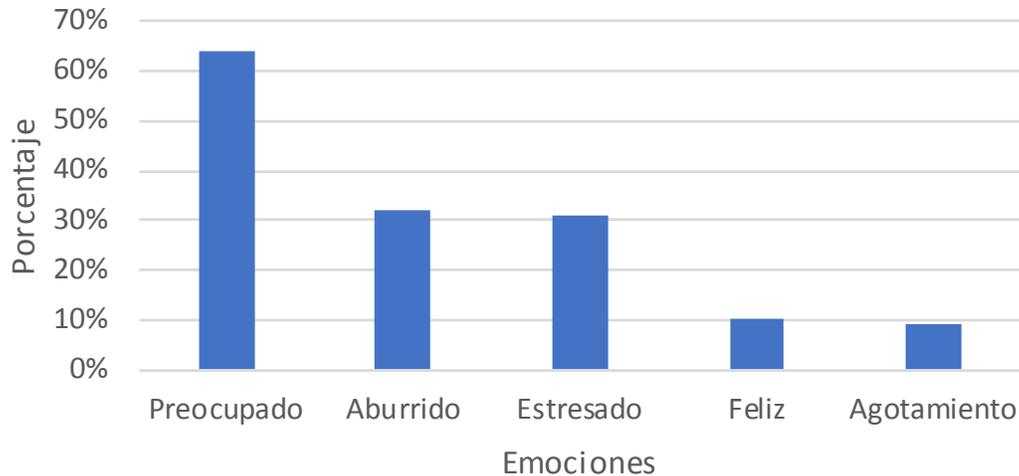


Fig.3. Estados emocionales en la población peruana durante el inicio de la pandemia [8].

Diversos estudios han dejado en evidencia que la pandemia por coronavirus ha sido un desencadenante de emociones en la población mundial, y que ello conduce a un cambio necesario en los sistemas educativos, laborales y sociales en generales.

Las adversidades que atraviesan las naciones, serán motivo de cambios para la formulación de propuestas para los nuevos currículos profesionales, que den respuestas a las nuevas necesidades industriales, económicas y políticas de las naciones.

III. TRANSFORMACIÓN UNIVERSITARIA

Las circunstancias universitarias se ven en gran medida por la pandemia, no solamente desde el punto de vista estudiantil, sino también desde el punto de vista docente. Las vicisitudes actuales obligan a realizar cambios de formas, como la manera en que se dan las clases, que afectan considerablemente los vínculos sociales, pero además afectan el estado emocional de las partes involucradas. Esto es, que tanto docentes como estudiantes, pudiesen estar sufriendo situación de depresión o ansiedad por los cambios realizados en el proceso de interacción académica.

Las clases virtuales, pudiesen ser una solución inmediata para atender los contenidos académicos, sin embargo, esto no soluciona el problema social. Aun cuando muy buenas plataformas han sido diseñadas para la

integración de grupos, tareas compartidas, actividades grupales, y demás. Pero es el contacto físico lo que satisface a las personas.

De esta manera, la universidad tiene la obligación de reestructurar la formalidad académica y reforzar las metodologías online, para asegurar una buena práctica docente y el cumplimiento académico de todos los procesos estudiantiles. Pero también deberá reforzar la atención psicológica para docentes y estudiantes, que puedan equilibrar sus inquietudes universitarias con las que puedan surgir en el entorno familiar.

El mundo atraviesa cambios necesarios, y cambios obligatorios, pero en todos los casos surge la necesidad de transformar la universidad, más específicamente las carreras asociadas a la tecnología, esto debido a que la industria está cambiando y las necesidades ya no son locales sino globales, integradas al producto, al usuario y a la competitividad universal [9], [10], [11]. De tal manera, que las industrias de producción exigen trabajadores con más conocimientos específicos de cada área, con actitudes de trabajo en equipo multidisciplinario, con enfoque hacia el producto y al mismo tiempo hacia el consumidor, y a su vez a la toma de datos y procesamiento de información internacional. Todo esto requiere de profesionales más capacitados, lo que exige una transformación en el currículo universitario (fig.4).

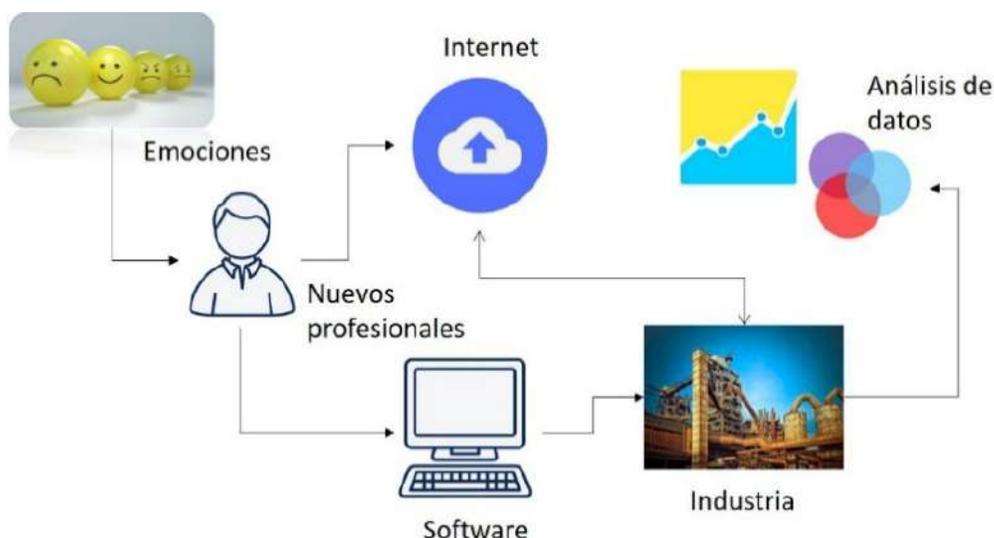


Fig.4. Impacto de las emociones en los nuevos profesionales, y su desempeño en las nuevas tendencias industriales.

La inteligencia emocional jugará un rol fundamental en los nuevos profesionales, su impacto en las actitudes y aptitudes serán la clave para los nuevos desarrollos tecnológicos, y la manera en que estos se integren de forma globalizada a la industria y al análisis de datos, para poder ofrecer mejores servicios y productos, mejor satisfacción al cliente y más eficiencia en las industrias automatizadas.

IV. NUEVOS RETOS PROFESIONALES

Aún cuando los estados emocionales han afectado considerablemente la actitud de los jóvenes y de los docentes en las actividades académicas, es interesante observar que se han abierto nuevos panoramas para el futuro de los profesionales. Esto es, que se han redefinido las estrategias de negocios, las metodologías educativas y la industria, lo que conduce a una nueva visión de los futuros profesionales.

Los retos que debe enfrentar el profesional de los nuevos tiempos, están ligados a la necesidad de conocer herramientas complementarias al currículo escolar, que le permitan ser profesionales más definidos, con una inteligencia emocional acorde a los nuevos desafíos profesionales.

Las emociones son, sin duda, una parte fundamental de las personas, pero aquellos profesionales que no logren equilibrar sus emociones y ajustarlas a los cambios inevitables del mañana, estarán en desventajas con

aquellos que logren esta habilidad, que aprovechen las oportunidades de los malos tiempos y puedan ser optimistas con las necesidades laborales tan cambiantes, tan exigentes y con nuevos enfoques globales.

Las emociones han sido un detonante de los cambios en la educación universitaria, pero también han sido necesarias para la definición de nuevas políticas industriales, de nuevos desarrollos tecnológicos que integren escenarios multidisciplinarios, con profesionales aptos para la formulación de proyectos, ideas, desarrollos globalizados, multi culturales, multi profesionales.

V. METODOLOGÍA

El trabajo presentado presenta una metodología bibliográfica, e incluye material relevante de fuentes confiables, que destacan la importancia de las emociones en el entorno académico. Pero además también se consideraron aquellos aspectos propios de la pandemia, que impactan en los nuevos desarrollos tecnológicos de la sociedad.

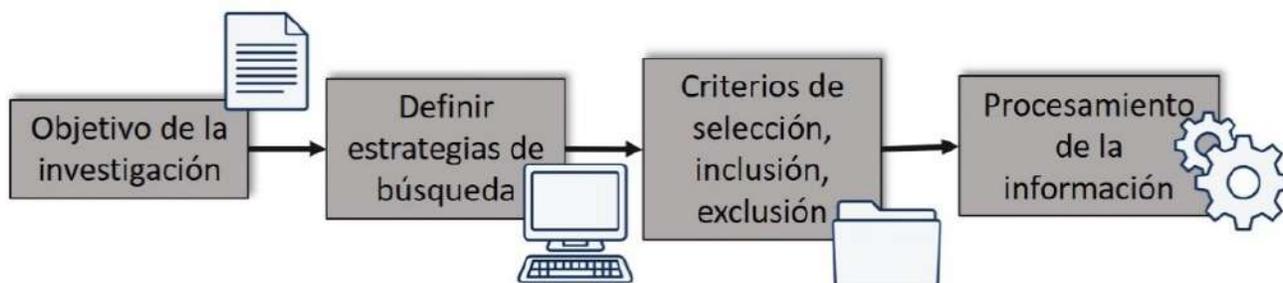
En la tabla 1 se muestran los criterios de inclusión y exclusión considerados para este trabajo. Se observa que se han considerado una diversidad de material académico, y que los principales aspectos que se tomaron en cuenta fueron la temática y su relevancia científica [12].

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para la elaboración del trabajo.

Tipo de documento	Criterios de exclusión	Criterios de inclusión
Artículos científicos	<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad mayor a los últimos 7 años • Temas de salud que no incluyen la pandemia • Fuente no confiable • Temas que no son de educación 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicación reciente • Tema que relacione educación, coronavirus, emociones • Fuente confiable • Fuente Scopus, Scielo, Latindex • Disponible en Google Scholar • Lenguaje crítico y científico
Informes, tesis y trabajos de fin de carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Que no tenga el tema de interés • Trabajos muy sectorizados • Poca validez científica • Que no tenga un estudio de caso 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionado con el tema • Trabajos nacionales e internacionales • Que analice un estudio de caso • Que incluya análisis estadístico
Páginas web, blog	<ul style="list-style-type: none"> • Información no confiable • Información poco seria • Información para publicidad, amarillista o dudosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Información actual y confiable • Información académica • Empresas confiables, fuentes serias
Libros	<ul style="list-style-type: none"> • Temas que no corresponden 	<ul style="list-style-type: none"> • Temas pertinentes

Los elementos llevados a cabo durante el proceso de investigación comprenden la selección de la temática y definición clara de los objetivos, la búsqueda de

información, la selección de los datos y de las fuentes, el tratamiento de la información y la presentación de la misma (fig.5)

**Fig.5. Elementos del proceso de investigación.**

La revisión bibliográfica resultó de gran interés para conocer los aspectos metodológicos que se han realizado en diferentes escenarios para conocer la visión de la pandemia desde diferentes puntos de vistas, así mismo para valorar la importancia de las emociones en las transformaciones sociales, necesarias para el avance de los nuevos tiempos [9], [2], [7], [4].

VI.RESULTADOS

Una vez realizada la investigación descrita en este documento, es posible mencionar los siguientes resul-

tados:

La situación de salud que enfrenta el mundo actual, ha desencadenado un importante cambio de emociones en la población de los países, y estas emociones no son necesariamente tristeza y depresión, pues se pueden incluir también la ansiedad, la desesperación, la ira, la agresión y la hostilidad. Si bien es cierto, que el excesivo número de fallecidos ha desencadenado miedo y tristeza en la población, también es cierto que los problemas económicos, alza de los precios, restricciones sociales, reducción del empleo, reducción de salarios,

ha producido otro tipo de emociones contrapuestas, que generan ambientes sociales nada favorable para el desarrollo, el emprendimiento, las nuevas alternativas de negocio [13].

Las situaciones sociales producto de las emociones, no solamente afectan a un individuo, sino que además afecta al entorno y a las posibilidades de desarrollo de ese contexto.

Los estudiantes, que por su edad acostumbran a afrontar cambios emocionales, producto de la juventud, han sufrido otros cambios añadidos productos de la situación de confinamiento, de enfermedad, de peligro y de cuidado causado por el COVID-19.

Afrontar grupos de jóvenes con situaciones emocionales tan bruscas, puede ser un reto difícil para los profesores universitarios, y puede desencadenar otras situaciones emocionales en el personal docente, lo que puede resultar aun más preocupante para las universidades.

La pandemia condujo además a nuevas formas empresariales, nuevos procesos industriales, nuevas necesidades laborales, que exigen conocimientos complementarios, que enriquecen el currículo universitario, que exigen también la transformación de la educación universitaria [10].

Los desafíos de la educación universitaria, estarán centrados en dar respuesta a las necesidades industriales, cada vez más integradas, con automatización de procesos avanzados, globalizados, que requieren de especialistas por sectores, y no integrales, de trabajos multidisciplinarios, con funciones específicas y con habilidades en herramientas software para todas las áreas profesionales [11].

La investigación revela que las emociones durante el tiempo de pandemia fue un factor para la decisión de nuevas metodologías de enseñanza, sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para que estas metodologías sean las más apropiadas para la formación de profesionales aptos para los nuevos retos laborales.

VII. CONCLUSIONES

Los estados emociones son aquellas reacciones en el organismo capaces de hacernos actuar de una u otra manera, por tanto, el control apropiado de ellos puede ser fundamental para las relaciones con el entorno, el desempeño laboral, la salud y en general, el bienestar de las personas.

La pandemia por COVID-19 ha desencadenado un conjunto de situaciones adversas para las familias, que inevitablemente ocasionan situaciones de estrés, bien sea por el confinamiento en sí mismo, o por las consecuencias que ello ocasiona. Pues la reducción del em-

pleo y el aumento de los costos de productos y servicios, es una de las muchas causas del estrés en la población.

La educación en general ha sufrido importantes cambios, transformaciones necesarias para poder cumplir con la misión de enseñar. Sin embargo, la educación universitaria es una de las más afectadas desde el punto de vista de transformación, y esto es, porque además de requerir nuevas metodologías de enseñanza, requiere una transformación curricular para poder respuesta a las nuevas necesidades industriales.

La pandemia por COVID-19 dejó en evidencia las falencias universitarias, la necesidad de transformación de la estructura universitaria, las metodologías, el currículo, para poder ir a la par con países desarrollados que cada día están a la vanguardia de la tecnología.

La educación en Latinoamérica parece ir muy distante de las necesidades industriales del mundo, y es necesaria una reestructuración del enfoque universitario, de ahí que la inteligencia emocional sea un requisito para los nuevos profesionales. El control del estrés ante situaciones incómodas o difíciles será un factor importante para crear equipos multidisciplinarios de alto desempeño.

La industria moderna exige profesionales con altos conocimientos específicos, que puedan incorporarse a proyectos y equipos con una amplia diversidad de personas, en todas las áreas profesionales, con nacionalidades distintas, idiomas distintos, culturas diferentes y necesarios para la formulación de ideas y soluciones tecnológicas que aporten a las situaciones sociales.

El estrés puede ser una limitante para el desarrollo académico de los estudiantes y docentes, que intentan permanecer a flote en una situación de salud inesperada, y por ello deberán integrar conocimientos, estrategias y metodologías encaminadas al mejoramiento de la academia, a la industria y a los nuevos retos profesionales.

REFERENCIAS

- [1] F. Suárez y L. Rosales, *La ingeniería de las emociones humanas*, Quito: AutanaBooks, 2021.
- [2] M. Tamayo, Z. Miraval y P. Mansilla, «Trastornos de las emociones a consecuencia del covid-19 y el confinamiento en universitarios de las diferentes escuelas de la universidad nacional Hermilio Valdizán. Perú,» *Rev Comun Salud.*, vol. 10, nº 2, p. 343–354., 2020.
- [3] A. Cervio, «EN cuarentena, en casa. Prácticas y emociones durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio por COVID-19 en hogares urbanos de Argentina,» CONICET, Buenos Aires-Argentina, 2020.
- [4] J. Salvador-Moreno, M. Torrens-Pérez, V. Vega-Falcón y D. Noroña-Salcedo, «Diseño y validación de ins-

trumento para la inserción del salario emocional ante la COVID-19,» *Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, vol. 11, nº 21, pp. 1390-8618, 2021.

[5] A. M. Fernández, «Antropología de las emociones y teoría de los sentimientos,» *Versión*, vol. 26, pp. 1-24, 2011.

[6] A. Fernández, «2020: Estudiantes, emociones, salud mental y pandemia,» *Revista Andina de Educación*, vol. 4, nº 1, pp. 23-29, 2021.

[7] UNICEF, «El impacto del COVID-19 en la salud mental de adolescentes y jóvenes,» Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.unicef.org/lac/el-impacto-del-covid-19-en-la-salud-mental-de-adolescentes-y-j%C3%B3venes>. [Último acceso: 15 Septiembre 2021].

[8] Statista, «Sentimientos de la población durante el aislamiento impuesto por la pandemia del coronavirus (COVID-19) en Perú en marzo de 2020,» 9 septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/1110475/peru-sentimientos-cuarentena-covid-19/>. [Último acceso: 15 septiembre 2021].

[9] B. Manrique-Losada, M. C. Gómez-Álvarez y L. González-Palacio, «Estrategia de transformación para

la formación en informática: hacia el desarrollo de competencias en educación básica y media para la Industria 4.0 en Medellín – Colombia,» *RISTI*, vol. 39, nº 10, pp. 1-17, 2020.

[10] GEINFOR, «¿Qué es la industria 4.0?,» [En línea]. Available: <https://geinfor.com/blog/industria-40/>. [Último acceso: 12 septiembre 2021].

[11] J. Carvajal, «La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe,» de 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Global Partnerships for Development and Engineering Education”, Boca ratón, Estados Unidos, 2017.

[12] C. Jose, B. Rildo, A. Vilca, M. Blanca, G. Monzón y F. Ceballos, «Capítulo 2: Enunciado del problema y marco teórico en la investigación cuantitativa,» de *La investigación cuantitativa y algunas aplicaciones*, Quito, AutanaBooks, 2020, pp. 88-105.

[13] F. Suárez, L. Rosales y Á. Lezama, *Computación inteligente y estados emocionales*, Quito: AutanaBooks, 2020.

RESUMEN CURRICULAR



Wendy Sandy Gil Mejía. Magister en Ciencias, con mención en Gerencia Estratégica de Recursos Humanos. Docente de la Escuela Profesional de Trabajo Social. Miembro de International Society of Substance Use Professionals. Estudios de Doctorado en Ciencias de la Educación.



Paola Jessica Alarcón Saravia, Degree in Social Work from the Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Teacher at the Professional School of Social Work, Faculty of Historical and Social Sciences of the Universidad Nacional de San Agustín. Candidate for a Master's Degree in Social and Human Resources Management.



Roberto Cervantes Rivera. Licenciado en Historia. Maestro en Gerencia Social y de Recursos Humanos. Estudios Doctorales en Ciencias Sociales y Segunda Especialidad en Educación en Ciencias Sociales. Diplomado en Educación Superior. Estudios en Teología. Diplomado en "Técnicas de prevención y acompañamiento para niños, niñas y adolescentes implicados en el ciclo de la violencia: miradas transversales" - Universidad Católica de Milán. Diplomado en Derechos Humanos por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Docente universitario en la Facultad de Ciencias Histórico Sociales - UNSA.



José Manuel Calizaya López. Doctor en Ciencias de la Educación, Magíster en Ciencias con Mención en Gestión Social - Desarrollo Sostenible. Licenciado en Trabajo Social. Docente Principal del Departamento Académico de Trabajo Social, Docente investigador UNSA- INVESTIGA y miembro del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

Perfil ocupacional de los ingenieros industriales que se titulan desde la universidad Católica del Cibao

Abreu Michaele

Michaelekarina.abreut@um.es
<https://orcid.org/0000-0002-0612-0279>
Universidad de Murcia, España
Murcia, España

Vallejo Mónica

monicavar@um.es
<https://orcid.org/0000-0002-0461-3926>
Universidad de Murcia, España
Murcia, España

Del Cerro Francisco

fcerro@um.es
<https://orcid.org/0000-0002-3961-1963>
Universidad de Murcia, España
Murcia, España

Recibido (09/09/21) Aceptado (08/10/21)

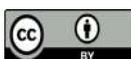
Resumen: El perfil ocupacional de los profesionales que egresan de las Instituciones de Educación Superior es una información importante para valorar las mallas curriculares y afinar el perfil de egreso de los futuros profesionales para que respondan a las necesidades del sector y del país. Es un estudio no experimental, de corte longitudinal y con un alcance descriptivo, que busca identificar los campos de acción del ingeniero industrial, los principales puestos en los que se desempeña y las dimensiones de competencias que son más valorados por los empleadores; para lo cual se procede a realizar una revisión documental de los reportes de pasantías que los empleadores entregan a los estudiantes luego de haber desarrollado su práctica profesional. Los resultados obtenidos revelan que los estudiantes de ingeniería industrial tienen amplias posibilidades para emplearse; que no se limitan al sector industrial. Los sectores en los que más son demandados corresponden a empresas de manufactura, comerciales, agroindustrias, minería, infraestructuras metálicas, servicios, telecomunicaciones, sector público, sector eléctrico y educación. De la misma forma se determinó que las principales áreas de desempeño son: producción, calidad, logística, mantenimiento, seguridad, ingeniería de métodos, proyectos y administración.

Palabras clave: perfil de egreso, perfil ocupacional, perfil profesional, campos de acción.

Occupational profile of industrial engineers who graduate from the Universidad Católica del Cibao

Abstract: The occupational profile of professionals who graduate from Higher Education Institutions is important information to assess the curricular meshes and to fine-tune the graduation profile of future professionals so that they respond to the needs of the sector and the country. It is a non-experimental study, of longitudinal cut and with a descriptive scope, that seeks to identify the fields of action of the industrial engineer, the main positions in which he works and the dimensions of competencies that are most valued by employers; For this purpose, a documentary review of the internship reports that employers provide to students after having developed their professional practice is carried out. The results obtained reveal that industrial engineering students have ample opportunities to be employed; they are not limited to the industrial sector. The sectors in which they are most in demand correspond to manufacturing, commercial, agribusiness, mining, metal infrastructure, services, telecommunications, the public sector, the electricity sector and education. In the same way it was determined that the main areas of performance are production, quality, logistics, maintenance, security, method engineering, projects and administration

Keywords: exit profile, occupational profile, professional profile, fields of action.



I.INTRODUCCIÓN

La sociedad y el sector productivo están en constante cambio. Cada vez más surgen nuevas necesidades y evolucionan las ya existentes. Esto sugiere que el profesional debe mantenerse en un proceso continuo de capacitación e investigación para garantizar su nivel de actualización y así poder desempeñarse en el mercado laboral de forma satisfactoria.

La apertura de los mercados, la internacionalización de la información y la presencia cada vez mayor de multinacionales en el sector industrial dominicano demanda de conocimientos, habilidades y destrezas muy específicas por parte de los nuevos profesionales que egresan de las Instituciones de Educación Superior (IES). Es por esta razón que las IES deben garantizar un perfil egreso que satisfaga las necesidades del sector y del país. El ingeniero de hoy debe contar con una formación científico-tecnológica sólida y que para ello es necesario que las IES desarrollen currículos abiertos, de perfiles amplios y flexibles; que no solo formen en competencias específicas del área, sino que desarrollen habilidades y capacidades para tomar decisiones e interactuar de manera eficiente ante los problemas de la sociedad [1].

La presente investigación busca conocer al perfil de egreso de los ingenieros industriales que se titulan desde la Universidad Católica del Cibao (UCATECI) para determinar el campo ocupacional de estos, así como los principales puestos de trabajo para los cuales son contratados; lo cual permitirá conocer el nivel de coincidencia que hay entre el perfil de egreso de los ingenieros industriales que se ha definido en el currículo vigente y la necesidad del sector. Las IES están en la responsabilidad de mantener actualizada la oferta académica, por lo cual deben estar en constante vigilancia de los cambios que surgen y tener la flexibilidad de adoptar los nuevos conocimientos [2]. Las universidades tienen la responsabilidad de identificar las necesidades del sector laboral en lo que respecta a conocimientos, habilidades y competencias debido a que solo así podrán valorar la propuesta que se ofrece y conocer si es pertinente, así como proponer ajustes al perfil para que se corresponda con las necesidades reales [3].

El profesional de hoy debe contar con conocimientos, habilidades y competencias que les permitan accionar de forma eficiente en contextos cambiantes y complejos. Una persona se considera competente en el ambiente laboral cuando demuestra capacidad para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades en el desempeño de sus funciones de forma autónoma y responsable [4]. Alcanzar lo antes mencionado es una gran responsabilidad para las universidades ya que son las

encargadas del diseño, desarrollo y evaluación de los procesos formativos. Otros afirman que “la institución universitaria reclama una formación ‘competencial’, con el objetivo de que los estudiantes sean capaces de enfrentarse a las diversas situaciones que se les puedan presentar profesionalmente” [5] Las competencias se clasifican en básicas, genéricas y específicas. Las competencias básicas son fundamentales y sirven para cualquier ámbito de la vida; las genéricas se comparten entre distintas profesiones y ocupaciones y las específicas son muy propias de cada profesión u ocupación [6]. Las competencias básicas y las genéricas no se pueden separar debido a que comparten una gran cantidad de elementos, por lo cual la clasificación se reduce a dos tipos de competencias las básicas o genéricas y las específicas [7].

La presente investigación tiene como objetivos:

1. Identificar los campos de acción que tiene el ingeniero industrial
2. Determinar los puestos para los cuales son demandados ingenieros industriales
3. Determinar los criterios que son más valorados por los empleadores.

A partir de los objetivos antes mencionados se podrá esclarecer la coincidencia de la realidad laboral de los ingenieros con el perfil de egreso que se plantea en los planes de estudios y a su vez verificar si la propuesta curricular es pertinente con las necesidades del contexto. Es importante que las academias conozcan la ocupación y las funciones de sus egresados ya que para poder validar la relación entre el perfil del egresado y las características del puesto en las que el mismo se desempeña es necesario conocer en qué medida la actividad laboral coincide con la formación que han recibido [8]. Lo anterior es importante para poder garantizar un ajuste entre la formación que reciben los futuros profesionales y el empleo que desarrollarán una vez se hayan egresados ya que la realidad del desajuste entre la formación y el empleo no es un problema exclusivo de esta hemisferio, en Europa también se ha producido y ha sido objeto de estudios que explican que “la observación de los datos publicados nos evidencia la existencia en mayor o menor medida de un desajuste entre la Formación Profesional por competencias y el empleo” [9].

Uno de los grandes retos que enfrentan las universidades dominicanas es lograr la articulación antes mencionada. Este es un gran problema para las IES por la poca comunicación que hay entre estas y el sector productivo. Adicional a esto se añade la necesidad de fortalecer las prácticas dentro de los procesos de formación

ya que, aunque ha habido un auge en la formación por competencias, todavía prevalece la formación teórica y no se le ha otorgado a la práctica la importancia que esta tiene para el componente profesionalizante de los programas formativos.

II. DESARROLLO

A. Concepto de ingeniería industrial

La ingeniería industrial es la rama de las ingenierías que se enfoca en los procesos y en los sistemas; que cuenta con las técnicas y herramienta para el diseño, el control y el mejoramiento de estos a partir de la optimización del uso de los recursos. La ingeniería industrial integra múltiples conocimientos como lo son las matemáticas, física, química y las ciencias de la naturaleza, así como también el uso de la tecnología y los métodos de análisis propios de la ingeniería.

El profesional de la ingeniería cuenta con todos los conocimientos, habilidades y competencias para propiciar el mejoramiento continuo de los procesos en los distintos sectores económicos. Es el llamado a implementar acciones que impacten de forma positiva los resultados de productividad de la organización de modo que las operaciones sean sostenibles en el tiempo. Sobre el particular, el Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCyT) dice que “El Ingeniero Industrial se define como un profesional capaz del diseño y desarrollo de sistemas, aplicados a la industria, formados por hombres, materiales, recursos financieros y equipos; e igualmente, predice, especifica y evalúa los resultados a obtener de tales sistemas, teniendo injerencia directa sobre el costo, rentabilidad, calidad, flexibilidad, satisfacción de la demanda y oportunidades” [10].

B. Evolución de la ingeniería industrial en República Dominicana

El surgimiento de la carrera de ingeniería industrial en la República Dominicana guarda una estrecha relación con el desarrollo de la industria azucarera, la creación y el posterior crecimiento del sector zona franca. Lo anterior obedece al hecho de que en sus inicios los ingenieros industriales ejercían la función de capataces y/o supervisores [11] y sobre sus hombros descansaba la responsabilidad de garantizar la producción de los procesos, así como la maximización de los recursos.

La primera carrera de ingeniería industrial se ofertó en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra en el año 1966. Posterior a esto se apertura la carrera en el Instituto Tecnológico de Santo Domingo en el 1972 y en el 1987 se inicia en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. [11]

La Escuela de Ingeniería Industrial de UCATECI surge el 1983 cuando inicia sus labores [12]. En sus inicios se concibió como una Tecnología Eléctrica y una Tecnología Mecánica y en ese entonces, los egresados se titulaban como tecnólogo eléctrico o tecnólogo mecánico. Para el año 1987 se inicia la carrera con la titulación de Ingeniero Industrial con 272 créditos. En la actualidad la carrera cuenta con una matrícula que asciende a 580 estudiantes activos y al cierre del 2019 se contaba con 990 egresados.

Desde su surgimiento como carrera, la propuesta curricular de la misma fue revisada en el año 2001 y posterior a esta se inició otra revisión en el año 2006 que incluyó cambios menores pero que no llegó a materializarse. A raíz de las evaluaciones iniciadas por el MESCyT y con la publicación de la norma que regula las facultades de ingeniería, en el año 2015 se inició otra revisión de la propuesta curricular que finalizó en el año 2018 y se puso en marcha en el año 2019. [12]

C. Perfil ocupacional del ingeniero industrial de UCATECI

El perfil ocupacional de una carrera se constituye del conjunto de habilidades que el egresado debe tener para poder ejercer su profesión de forma satisfactoria. Se afirma que cada universidad que ofrezca la carrera de ingeniería industrial deberá contar con un documento denominado plan curricular en el cual se deberán detallar las competencias que deberá poseer el ingeniero en su formación para que pueda evidenciar un desempeño exitoso en su profesión [12].

UCATECI, en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial establece que el currículo que se ha diseñado garantiza que los egresados sean capaces de:

1. Diseñar y administrar procesos productivos en general.
2. Generar, adaptar, validar y transferir tecnologías orientadas al mejoramiento de la producción y la manufactura.
3. Investigar la realidad de cada área de la empresa y establecer planes de mejoras.
4. Diseñar e implementar planes estratégicos y operativos, en los diversos procesos productivos.
5. Diseñar e implementar métodos de evaluación y control aplicados a la producción.
6. Manejar la tecnología de la información y su incorporación para eficientizar los procesos de toma de decisiones de la empresa.
7. Dominar las técnicas de producción y manejo de la técnica de supervisión efectiva.

8. Desarrollar planes de producción y de comercialización de los productos tanto en el ámbito nacional como el internacional.

9. Formular e implementar proyectos productivos con eficacia y eficiencia.

10. Tener capacidad para el entrenamiento de equipos de trabajo

11. Diseñar políticas orientadas a crear un ambiente de trabajo en equipo.

12. Asesorar a empresarios en las mejores técnicas de producción de acuerdo con los avances logrados hasta ese momento.

13. Diseñar programas de calidad.

14. Diseñar planes de mantenimiento.

15. Automatizar procesos productivos.

16. Diseñar programas de seguridad industrial.

17. Gestionar la conservación de los recursos naturales y la implementación de acciones para garantizar la sostenibilidad empresarial.

18. Diseñar y aplicar programas de higiene industrial.

19. Propiciar en todo momento la producción sus-

tentable, de manera que se garantice el desarrollo actual, sin detrimento de las generaciones futuras [13].

D. Campos de acción del ingeniero industrial de UCATECI

El campo de acción de un profesional está estrechamente relacionado con los conocimientos, habilidades y competencias que adquirió en la IES en la que se formó a partir del currículo que cursó. Se puede decir que el campo de acción de los ingenieros industriales es amplio. Adicional a la afirmación anterior se destaca el hecho de que la ingeniería industrial “no se limita al sentido estricto que se le dio en un principio de dedicarse sólo a la industria y a la manufactura”; esto hace posible que la carrera tenga campos de acción en cualquier tipo de organización o empresa.

En el caso de los ingenieros industriales que se titulan desde la UCATECI la malla curricular ha sido diseñada para que se adquieran las bases que permitan al egresado desempeñarse de forma efectiva en cualquiera de las áreas que se presentan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Campos de acción y competencias de ingenieros industriales.

Campos	Competencias
Producción	Capacidad para manejar los sistemas de producción existentes en la empresa a través de una buena gestión de los recursos y mejoramiento de la productividad.
Calidad	Capacidad para gestionar y establecer sistemas de calidad de una empresa en particular
Logística	Capacidad para manejar y administrar los diferentes recursos, establecer sistemas de rotación y rutas de entregas que sean económicas y eficaces.
Seguridad	Capacidad para establecer, gestionar y auditar sistemas de prevención de riesgos para las diferentes industrias.
Ingeniería de Métodos	Capacidad para establecer, gestionar y mejorar sistemas de producción alcanzando mejoras significativas en la productividad.
Mantenimiento	Capacidad para establecer, gestionar y auditar sistemas de mantenimiento preventivo y predictivo para las diferentes industrias.
Ingeniero de proyectos	Capacidad para conducir la planificación e innovación de los diferentes cambios a realizar en las empresas.
Automatización	Capacidad para automatizar procesos productivos.
Gerencia, administración de empresas	Capacidad para diseñar, gerenciar y/o administrar eficientemente empresas. Capacidad de analizar y aprovechar oportunidades para productos en mercados nacionales e internacionales.
Tecnología de la información	Capacidad para ser autogestionarios y emprendedor.
	Capacidad para manejar la tecnología de la información y su incorporación para el análisis de información y así la eficientización de los procesos de toma de decisiones en el sector industrial

Tomada del Plan de Estudios de la Escuela de Ingeniería Industrial de UCATECI

El ingeniero industrial es un profesional que puede desempeñarse tanto en empresas industriales como en el sector servicios. Tal como se observa en la tabla 1 el campo de acción de este es muy amplio y permea las distintas áreas de una organización. El ingeniero industrial debe estar en la capacidad de afrontar los retos que surgen en cualquiera de los niveles organizacionales en los que se desempeñe, indistintamente del tipo de empresa a la cual pertenezca. Otros elementos importantes que se deben fomentar durante la formación de los ingenieros es la capacidad de liderazgo y el trabajo en equipo.

Desde sus inicios los ingenieros industriales han sido los responsables de la optimización de los procesos a partir de la aplicación de un conjunto de técnicas y herramientas con las cuales se ha trabajado para identificar fuentes de desperdicios y pérdidas que han debido gestionarse y convertirse en oportunidades. En la actualidad, la tendencia que tiene la ingeniería es hacia el perfeccionamiento de la cadena productiva y a la solución de problemas complejos que se dan en las empresas.

E. Nuevos conocimientos demandados a los ingenieros industriales

Ante un entorno de constante cambio, caracterizado por el flujo de información, la internacionalización de los conocimientos y las facilidades tecnológicas, el ingeniero industrial es uno de los profesionales más demandados por las empresas debido a su polivalencia y gran capacidad de adaptación.

El mercado laboral de hoy puede describirse como altamente competitivo y complejo ya que han surgido nuevas áreas de conocimiento dentro de las que se destacan: la gestión ambiental, la gestión sostenible, gestión del conocimiento, inteligencia artificial, tecnología de automatización y robótica, simulación de procesos, supply chain, e-business, e-learning, Smart manufacturing, industria 4.0, entre otros. Entre otras áreas del conocimiento asociadas a la ingeniería Industrial se destacan también RFID, sistemas ERP's EDI, 3PL, 4PL y Green Logistic. Señala además la minería de datos, el análisis multivariado, así como el SMEED y Poka Yoke [14]. El rol del ingeniero industrial está cambiando, ahora debe participar de las decisiones estratégicas y de la gestión integral de los sistemas productivos, por lo cual debe adquirir nuevas competencias técnicas. En el mismo orden se afirma que el rol de los ingenieros industriales en la búsqueda de la competitividad estará determinado por sus conocimientos y competencias sobre los problemas socioeconómicos, ambientales y políticos sobre los cuales diseñarán estrategias sosteni-

bles que impacten de forma positiva las industrias y la sociedad misma [15].

Sobre el perfil ocupacional es importante resaltar que el mismo ha ido evolucionado en los últimos años y que se identifica una tendencia hacia el emprendimiento, el comportamiento ético y la sostenibilidad. En los últimos años se viene observando un cambio del perfil del Ingeniero Industrial en casi todas las facultades de ingeniería de América Latina. Se ha observado el comienzo del énfasis en un perfil de competencias, definiendo el saber, hacer y el ser [16]. Se refiere además que se espera que el ingeniero industrial de hoy dé respuesta a las necesidades de aumento de competitividad de las organizaciones; lo cual implica que el diseño curricular de las carreras de ingeniería debe orientarse hacia el desempeño laboral y no a desarrollar contenidos.

III.METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio no experimental de corte longitudinal que tuvo un alcance descriptivo. Se consideró un estudio con enfoque cualitativo ya que se basó en la revisión, análisis e interpretación de un formulario que se utiliza en la escuela de ingeniería industrial de UCATECI para el reporte de la pasantía o práctica profesional.

Se utilizó una ficha de análisis de contenido con la cual se realizó una revisión documental a los reportes de pasantías que los empleadores entregan a los estudiantes luego de haber desarrollado su práctica profesional. El reporte de pasantía del cual se obtuvieron los datos analizados es un formulario que está estructurado de la siguiente forma:

Primera parte. Contiene los datos identificadores del estudiante. En este apartado se coloca: a) Nombre del estudiante, b) matrícula, c) nombre de la empresa, d) dirección de la empresa, e) teléfono, f) fecha de inicio de la pasantía, g) fecha de finalización de la pasantía, h) supervisor del pasante, i) cargo del supervisor.

Segunda parte. Contiene los aspectos a evaluar los cuales son: a) Asistencia y puntualidad, b) tiempo de realización de los trabajos, c) presentación de los trabajos realizados, d) evidencia de la creatividad mostrada al solucionar problemas, e) evidencia del interés mostrado, f) evidencia de la organización mostrada en el desarrollo de los trabajos, g) relaciones humanas, h) disposición para aprender y mejorar su trabajo, i) responsabilidad y compromiso con las entregas asignadas, j) evidencia de la destreza en el uso de la tecnología. Cada uno de estos elementos fue valorado con una escala Likert en un rango de mínimo 1 y máximo 5; considerando los siguientes criterios: Deficiente, necesita mejorar,

bueno, muy bueno, excelente.

Tercera parte. Consta de un apartado para observaciones, así como las casillas para colocar la fecha en la que se llevó a cabo la evaluación, la firma del evaluador y el sello de la empresa, así como la firma del director de la Escuela de Ingeniería Industrial y el sello de la

universidad.

IV. RESULTADOS

Se analizaron 257 reportes de pasantías correspondientes al período 2012-2019 y los datos obtenidos se presentan a continuación, en la tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de reportes por año.

Reportes por Año		
Año	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
2012	6	2%
2013	9	4%
2014	10	4%
2015	42	16%
2016	35	14%
2017	86	33%
2018	49	19%
2019	20	8%
Tota	1	257

En la tabla 2 se presentan la cantidad de reportes analizados por año. Un total de 257 reportes de los cuales la mayoría corresponden al año 2017 con un 33%, el año 2018 con un 19%, año 2015 con un 16% y el año

2016 con un 14%. La tabla 3 que está a continuación presenta el resumen por sector de los 257 reportes de pasantía analizados.

Tabla 3. Resumen por sector

Resumen por Sector		
Sector	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Manufactura Textil	60	23,3%
Comercial	50	19,5%
Agroindustria	36	14,0%
Minería	26	10,1%
Manufactura Alimentos	17	6,6%
Infraestructuras Metálicas	16	6,2%
Servicios Financieros	12	4,7%
Servicios de Mantenimiento	11	4,3%
Público	9	3,5%
Eléctrico	6	2,3%
Manufactura de Bebidas	6	2,3%
Manufactura de Calzados	5	1,9%
Telecomunicaciones	2	0,8%
Educación Privada	1	0,4%
Total	257	

En la tabla 3, Resumen por Sector, se identifica que los principales sectores que requieren ingenieros industriales en sus organizaciones son Manufactura Textil con un 23,3%, Comercial con un 19,5%, Agroindustria con un 14,0%, Minería con un 10,1%, Manufactura de Alimentos con 6,6% e infraestructuras metálicas con un 6,2%. Las empresas del sector manufactura textil que forman parte de esta investigación están conformadas en un 100% por empresas del sector zona franca. Las empresas comerciales que fueron identificadas en los reportes de pasantía entregados por los estudiantes como evidencia de su práctica profesional estuvieron conformados en su mayoría por ferreterías y centros comerciales. Las agroindustrias están conformadas por empresas que se dedican al procesamiento de arroz. Las empresas del sector minero que se identifican aquí corresponden a Barrick Pueblo Viejo, Falconbridge Dominicana, Cormidom y Enviro Gold Las Lagunas. Las empresas que corresponden a la Manufactura de Alimentos están conformadas por las que se dedican al procesamiento y comercialización de embutidos y cortes frescos. Las

empresas que corresponden al sector de infraestructuras metálicas están conformadas por empresas que se dedican al diseño, fabricación e instalación de estructuras metálicas para edificaciones y parques industriales.

El campo de acción de los ingenieros industriales es amplio; no se limita al sector industrial, en el cual, a partir de una entrada de materias primas e insumos se lleva a cabo un proceso de transformación, donde los profesionales de la ingeniería ponen en práctica todo lo que han aprendido sobre diseño, mejoramiento y control de procesos para obtener un producto terminado que cumpla con los requerimientos de los clientes. Su accionar se extiende al sector servicios en el cual el ingeniero industrial también hace uso de sus conocimientos para optimizar las operaciones responsables de la generación de un servicio que también debe satisfacer al cliente y generar valor. De la misma forma puede desempeñarse en el sector público donde aplica sus conocimientos de gestión, diseño, mejoramiento y control de procesos.

La tabla 4 es una compilación del resumen por área en las que se desarrollaron las pasantías analizadas.

Tabla 4. Resumen por área

Resumen por Área		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Operaciones	52	20,2%
Ingeniería	35	13,6%
Mantenimiento	35	13,6%
Administrativa	29	11,3%
Logística	28	10,9%
Calidad	19	7,4%
Seguridad Industrial	10	3,9%
Inventario	9	3,5%
Planificación	8	3,1%
Gestión Humana	7	2,7%
Riesgos	6	2,3%
Servicio al Cliente	4	1,6%
Compras	3	1,2%
Finanzas	3	1,2%
Medio Ambiente	2	0,8%
Proyectos	2	0,8%
Documentación	1	0,4%
Higiene	1	0,4%
Seguridad Física	1	0,4%
Servicios Generales	1	0,4%
Ventas	1	0,4%
Total	257	

La tabla 4 permite identificar las principales áreas de las organizaciones en las cuales los ingenieros industriales se desempeñan las cuales se detallan a continuación: Operaciones con un 20,2%, ingeniería con 13,6%,

mantenimiento con 13,6%, administrativa con 11,3%, logística con 10,9% y calidad con 7,4%.

La tabla 5 presenta la composición de las áreas pertenecientes al sector de manufactura textil.

Tabla 5. Áreas en el sector de manufactura textil.

Áreas en el Sector de Manufactura Textil		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Ingeniería	26	43,3%
Operaciones	7	11,7%
Calidad	6	10,0%
Planificación	5	8,3%
Seguridad Industrial	5	8,3%
Logística	4	6,7%
Gestión Humana	2	3,3%
Mantenimiento	2	3,3%
Riesgos	2	3,3%
Inventario	1	1,7%
Total	60	100%

En la Tabla 5 se puede apreciar que el sector de manufactura textil el cual está conformado por industrias del sector zonas francas contrata ingenieros industriales mayormente para ocupar puestos en las áreas de in-

geniería con 43%, operaciones con un 11,7%, calidad con un 10%, planificación y seguridad industrial con un 8,3% respectivamente.

Tabla 6. Áreas en el sector comercial

Áreas en el Sector Comercial		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Administrativa	19	38 %
Logística	12	24 %
Inventario	4	8 %
Mantenimiento	3	6 %
Servicio al Cliente	3	6 %
Operaciones	2	4 %
Documentación	1	2 %
Finanzas	1	2 %
Gestión Humana	1	2 %
Planificación	1	2 %
Proyectos	1	2 %
Seguridad Física	1	2 %
Ventas	1	2 %
Total	50	

En la tabla 6 se aprecia que en el sector comercial se contratan ingenieros industriales principalmente para ocupar puestos en las áreas administrativas en un 38%, logística en un 24%, Inventario 8%, Mantenimiento y

Servicio al cliente en un 6% respectivamente.

La tabla 7 muestra la composición de las áreas pertenecientes al sector agroindustrial.

Tabla 7. Áreas en el sector agroindustrial.

Áreas en el Sector Agroindustria		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Operaciones	17	47,2%
Calidad	6	16,7%
Mantenimiento	6	16,7%
Inventario	2	5,6%
Logística	2	5,6%
Administrativa	1	2,8%
Planificación	1	2,8%
Proyectos	1	2,8%
Total	36	

En la tabla 7 se aprecia que en el sector agroindustria se contratan ingenieros industriales para ocupar principalmente los puestos correspondientes a las áreas de operaciones en un 47,2%, calidad en un 16,7% y man-

tenimiento 16,7%.

La tabla 8 presenta la composición de las áreas pertenecientes al sector minería.

Tabla 8. Áreas en el sector minería

Áreas en el Sector Minería		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Operaciones	12	46,2%
Mantenimiento	7	26,9%
Medio Ambiente	2	7,7%
Seguridad Industrial	2	7,7%
Calidad	1	3,8%
Gestión Humana	1	3,8%
Logística	1	3,8%
Total	26	

En la Tabla 8 se aprecia que el sector minería contrata ingenieros industriales mayormente para ocupar los puestos en las áreas de operaciones con un 46,2%, mantenimiento 26,9% y medioambiente con un 7,7%.

La tabla 9 desglosa la composición de las áreas pertenecientes al sector manufactura de alimentos.

Tabla 9. Área en el sector de manufactura de alimentos.

Áreas en el Sector Manufactura Alimentos		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Ingeniería	5	29,4%
Operaciones	4	23,5%
Calidad	2	11,8%
Compras	1	5,9%
Gestión Humana	1	5,9%
Higiene	1	5,9%
Logística	1	5,9%
Mantenimiento	1	5,9%
Planificación	1	5,9%
Total	17	

La tabla 9 muestra las áreas en las que se contratan ingenieros industriales en el sector de manufactura de alimentos. En éstas los ingenieros industriales se desempeñan principalmente en el área de ingeniería con

un 29,4%, operaciones con un 23,5% y calidad con un 11,8%.

La tabla 10 presenta la composición de las áreas pertenecientes al sector de infraestructuras metálicas.

Tabla 10. Áreas del sector infraestructuras metálicas

Área del Sector Infraestructuras Metálicas		
Área	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Calidad	4	25,0%
Operaciones	3	18,8%
Administrativa	2	12,5%
Compras	2	12,5%
Logística	2	12,5%
Inventario	1	6,3%
Seguridad Industrial	1	6,3%
Servicios Generales	1	6,3%
Total	16	

En la tabla 10 se aprecia que el sector de infraestructuras metálicas contrata ingenieros industriales para ocupar los puestos de las áreas correspondientes a calidad en un 25%, operaciones en un 18,8%, administrativa, compras y logística en un 12,5% respectivamente.

De las tablas anteriores se puede observar que, en lo que respecta al perfil ocupacional, las principales áreas de la empresa en las que los ingenieros industriales realizaron su práctica profesional o pasantía fueron opera-

ciones con un 20,2%, ingeniería con un 13,6%, mantenimiento con un 13,6% y administrativa con un 11,3%.

Analizando los sectores que tienen la mayor puntuación, los cuales son manufactura textil, sector comercial, agroindustria, minería, manufactura de alimentos e infraestructuras metálicas y observando las principales áreas en las que los ingenieros industriales desarrollaron su práctica profesional, se puede identificar que el área de operaciones está dentro de las de mayor pun-

tuación en los siguientes sectores: agroindustrias con un 47,2%, minería con un 46,2%, manufactura de alimentos con un 23,5%, infraestructuras metálicas con un 18,8% y manufactura textil con un 11,7%. En el sector comercial el área de operaciones tiene una puntuación de un 4,0%, con lo cual se denota que no es una de las áreas fuertes del sector en la cual se desempeñan los ingenieros industriales.

Con respecto al área de ingeniería, las mayores puntuaciones están en el sector de manufactura textil con un 43,3% y manufactura de alimentos con un 29,4%. El área de calidad sobresale en el sector de infraestructuras metálicas con una puntuación de un 25%, en las agroindustrias con un 16,7%. En el sector de manufactura de alimentos tienen un 11,8% y el sector de manufactura textil un 10%. De las puntuaciones más bajas está el sector minería con un 3,8%. En el sector comercial no se identifican prácticas profesionales desarrolladas.

Por su parte, el área de mantenimiento muestra su máxima puntuación en el sector minería con un 26,9%, seguido del sector agroindustria con un 16,7%. Las

puntuaciones más bajas corresponden al sector comercial con un 6%, manufactura de alimentos con un 5,9% y manufactura textil con un 3,3%. En el sector de infraestructuras metálicas no se identifica ninguna práctica en el área de mantenimiento, sin embargo, el área de servicios generales la cual es afín a mantenimiento muestra una puntuación de un 6,3%.

En lo que respecta al área administrativa, su máxima puntuación en el sector comercial con un 38%, seguido del sector de infraestructuras metálicas con un 12,5%. La puntuación más baja es en el sector agroindustria con un 2,8%. Aunque en los sectores de manufactura textil, minería y alimentos no se identifican prácticas profesionales en esta área, en los mismos se encuentra que se desarrollaron prácticas en el área de gestión humana y las puntuaciones son de 3,3%, 3,8% y 5,9% respectivamente.

La tabla 11 presenta un resumen en el que se categoriza la valoración de los empleadores en base a desempeño y actitud.

Tabla 11. Valoración cualitativa de los empleadores

Característica	Frecuencia	Porcentaje Absoluto
Desempeño	111	43,2%
Actitud	146	56,8%
Total	257	

En la tabla 11 correspondiente a la valoración cualitativa de los empleadores se observa que el 56,8% valoró como más importante la actitud la cual está relacionada con las competencias blandas y el restante 43,2% valoró el desempeño lo cual está relacionado con las competencias duras.

V.CONCLUSIONES

El ingeniero industrial es un profesional que cuenta con un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias que le permiten incursionar en diferentes sectores; puede desempeñarse en cualquier ámbito en el que haya operaciones y exista un sistema compuesto por personas, máquinas y procesos.

Los ingenieros industriales se forman para trabajar en cualquier tipo de empresa, ya sean del sector productivo, del sector servicios, del sector público o privado; tienen un campo de acción muy amplio.

Los estudiantes de ingeniería industrial que se titu-

lan desde la UCATECI tienen múltiples opciones para realizar su práctica profesional lo cual se evidencia en los distintos sectores a los que pertenecen las empresas en las que hicieron la pasantía. Los sectores antes mencionados son: manufactura textil, manufactura de alimentos, manufactura de bebidas, manufactura de calzados, comercial, agroindustrial, minería, infraestructuras metálicas, servicios financieros y de mantenimiento, telecomunicaciones, sector público, sector eléctrico y educación.

Los resultados de la evaluación de la pasantía desarrollada por los ingenieros industriales que se titulan desde la UCATECI evidencian que las áreas en las cuales hicieron su práctica profesional se enmarcan en las áreas que se establecen en el perfil ocupacional del plan de estudios vigente de la carrera de ingeniería industrial las cuales son: producción, calidad, logística, mantenimiento, seguridad, ingeniería de métodos, proyectos y administración.

Los registros analizados proporcionaron información cualitativa referente a los criterios valorados por los empleadores. Al categorizar y clasificar los criterios de desempeño y actitud, se concluye que la actitud, la cual guarda una estrecha relación con las competencias blandas, recibe una mayor atención y valoración por parte de los empleadores.

REFERENCIAS

- [1]G. E. Capote León, N. Rizo Rabelo and G. Bravo López, "La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria," *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 8, no. 1, pp. 21-28, 2019.
- [2]P. Beneitoe, C. Esquetini, J. González, M. M. Maletá, G. Siufi and R. Wagenaar, "Informe Final Proyecto Tunning América Latina," Universidad de Deusto, España, 2007.
- [3]M. Marzo, M. Pedraja Iglesias and P. Rivera, "Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros," *Revista de Educación*, vol. 341, pp. 643-661, 2006.
- [4]Instituto de Cooperación Técnico Sociaql, INCOTE-SI, "Estudio Prospectivo Sobre Demandas Cualificacio- nes Técnico-Profesionales en República Dominicana," Santo Domingo, Distrito Nacional, 2015.
- [5]A. Torres Soto and M. Vallejo Ruiz, " Contribuye la universidad al desarrollo de aprendizajes de calidad? Estudio descriptivo con estudiantes de la Universidad de Murcia," *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 21, no. 1, pp. 129-142, 2018.
- [6]S. Tobón, *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*, Bogotá: ECOE, 2013.
- [7]E. Medina Vidaña and S. Tobón, "Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación," *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, vol. 32, no. 2, pp. 90-95, 2010.

[8]C. G. Quezada López, "Análisis de la pertinencia de la ingeniería en las TIC del ITIC de Tepic desde la perspectiva de los empleadores," *Revista Electrónica sobre Educación Media y Superior*, vol. 3, no. 6, pp. 1-20, 2016.

[9]F. de Cerro Velázquez and F. J. Ramón Canó, "Com- promiso y empleabilidad de los recién titulados de formación profesional. Conclusiones para un rediseño de la modalidad formativa," *Revista de Educación a Dis- tancia*, vol. 17, no. 54, pp. 1-15, 2017.

[10]M. Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología, "Normas para la Aprobación, Regulación de Carreras y Fortalecimiento Institucional de las Fa- cultades de Ingeniería de las Instituciones de Educación Superior en la República Dominicana," Santo Domingo, 2013.

[11]R. D. Tejada, "Fundamentos de Ingeniería Ind- ustrial, Por qué estudiar Ingeniería Industrial?," *Revista Utesiana de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 2, no. 2, pp. 61-70, 2017.

[12]M. Valle and E. P. Cabrebra-Murcia, "Qué compe- tenicas debe poseer un iingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes," *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 50, no. 4, pp. 1-14, 2009.

[13]U. Universidad Católica del Cibao, "Plan de Estu- dios de la Escuela de Ingeniería Industrial," Santo Do- mingo, República Dominicana, 2018.

[14]P. C. Franco Vásquez, "Tendencia de la Ingeniería Industrial," *Revista Académica e Institucional*, vol. 93, pp. 93-108, 2015.

[15]M. Benitez Cudas, "Evolución del Concepto de Competitividad," *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. III, no. 8, pp. 75-82, 2012.

[16]M. Benítez Cudas, "Nuevo Perfil del Ingeniero In- dustrial en América Latina," in *Semana de la Ingeniería de Producción Sudamericana*, Gramado, Brasil, 2013.

RESUMEN CURRICULAR



Mónica Vallejo

Doctora por la Universidad de Granada (2005). Profesor Titular de Universidad, en el Área de conocimiento de Didáctica y Organización Escolar, Facultad de Educación, Universidad de Murcia.

**Michaele Abreu**

Estudiante del Doctorado en Educación por la Universidad de Murcia. Ingeniero Industrial y Magíster en Alta Gerencia y en Ingeniería Industrial. Profesor Titular de la Universidad Católica del Cibao en el Área de Ingeniería Industrial y director de la Escuela de Ingeniería Industrial.

**Francisco del Cerro Velázquez**

Doctor por la Universidad de Murcia (2009). Profesor Titular de Universidad en el Área de electromagnetismo y Electrónica, Universidad de Murcia

Automedicación en estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

Mayra Jacqueline Palaguachi Allaico,

<https://orcid.org/0000-0003-3927-7560>

Carrera de Enfermería; Coordinadora de la Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca
Cuenca, Ecuador

Isabel Cristina Mesa Cano

<https://orcid.org/0000-0003-3263-6145>

imesac@ucacue.edu.ec
Carrera de Enfermería; Coordinadora de la Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca.
Cuenca, Ecuador

Andrés Alexis Ramírez Coronel

<https://orcid.org/0000-0002-6996-0443>

andres.ramirez@ucacue.edu.ec

Laboratorio de Psicometría, Psicología Comparada y Etología del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT); Carrera de Enfermería sede Azogues; Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca.
Cuenca, Ecuador

Prissila Banesa Calderón Guaraca

<https://orcid.org/0000-0003-3534-034X>

pcalderong@ucacue.edu.ec
Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca.
Cuenca, Ecuador

Recibido (13/09/21) Aceptado (10/10/21)

Resumen: La automedicación es el uso de fármacos para tratar enfermedades o síntomas auto diagnosticado. El propósito del siguiente trabajo fue determinar la automedicación en estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca – Azogues durante el periodo 2020 – 2021. Se realizó un estudio de diseño no experimental, de tipo descriptivo-correlacional y de corte transversal prospectivo, con un enfoque cuantitativo, con una muestra de 168 estudiantes que se encontraban cursando el periodo lectivo: octubre 2020 – febrero 2021. El sexo más prevalente fue el femenino con el (89.5%); La edad media fue de 21.65 años, el porcentaje de automedicación en el último año fue del (78.6%); los medicamentos más utilizado fueron los (AINEs) con el (47.7%). Entre los factores se encontraron; fuente de información: conocimientos propios, consulta a amigos y familiares, el internet; Según el lugar donde la adquieren: Farmacia. Conclusión: la práctica de automedicación es alta en la población universitaria.

Palabras clave: práctica, automedicación, estudiantes universitarios.

self-medication in nursing students of the universidad católica de cuenca, azogues

Abstract: Self-medication is the use of drugs to treat self-diagnosed diseases or symptoms. The purpose of the following work was to determine self-medication in nursing students of the Universidad Católica de Cuenca - Azogues during the period 2020 - 2021. A non-experimental design, descriptive-correlational and prospective cross-sectional study was conducted, with a quantitative approach, with a sample of 168 students who were studying during the academic period: October 2020 - February 2021. The most prevalent sex was female (89.5%); the mean age was 21.65 years, the percentage of self-medication in the last year was (78.6%); the most used drugs were (NSAIDs) with (47.7%). Among the factors found were: source of information: own knowledge, consultation with friends and family, internet; according to the place where it is acquired: pharmacy. Conclusion: the practice of self-medication is high in the university population.

Keywords: practice, self-medication, university students.



I. INTRODUCCIÓN

La automedicación se define como: obtener y consumir drogas sin la guía del médico para el diagnóstico, el tratamiento o la supervisión del tratamiento, generalmente incluye medicamentos de venta libre y medicamentos con receta, al mismo tiempo, incluye la compra de medicamentos mediante la reutilización o reenvío de una receta anterior, la toma de medicamentos por recomendación de un familiar u otros, o el consumo de los medicamentos sobrantes ya disponibles en el hogar [1]. Esta práctica es un problema de salud pública y los patrones de automedicación varían entre las diferentes poblaciones y están influenciados por diversas características, como la edad, el sexo, los ingresos y los gastos, el nivel educativo, el conocimiento médico, la satisfacción y la falta de gravedad de las enfermedades [2].

Se puede observar en un estudio realizado por Castro y colaboradores que la práctica de la automedicación, se realiza de manera irracional, que con el tiempo puede ocasionar resistencia especialmente a los antibióticos, los determinantes de la automedicación, fue un estudio de corte transversal, se realizó una encuesta, con una muestra aleatoria simple de 140 personas, los resultados fueron que: la prevalencia de automedicación fue del 7 %; el 31% refirió que la amoxicilina fue el antibiótico más adquirido; el motivo fue las afecciones respiratorias con el 26 %; siendo esta aconsejada del vendedor de la droguería con el 49 % [2].

Lopez Claudia y colaboradores realizaron una investigación de corte transversal mediante una encuesta que fue aplicada a 276 estudiantes de medicina. Los resultados fueron, la prevalencia de automedicación fue del 79,3%. El factor relacionado fue estar en un semestre clínico. Los medicamentos más utilizados fueron acetaminofén con el 10,8%, e ibuprofeno con el 3,9%. Los motivos más frecuentes fueron cefalea con el 10,6%, resfriado común el 4,2% y dismenorrea el 3,4% [3].

Altamirano y sus colaboradores en su estudio realizado con el objetivo de caracterizar la automedicación en estudiantes universitarios de la ciudad de Chillán; estudio descriptivo transversal, con una muestra de 102 estudiantes, con un instrumento validado por expertos y prueba piloto, los resultados fueron: prevalencia de automedicación el 81,2 %; los factores fueron: no considerar necesario consultar al médico; el lugar de adquisición fue en farmacias y la fuente de promoción fue familiares y amigos; el motivo fue cefalea, gripe e inflamaciones, siendo los fármacos antiinflamatorios no esteroideos, poseer un stock de medicamentos en la residencia [4].

La automedicación representa un problema común entre los estudiantes universitarios. La exposición a los

medios y el aumento de la publicidad de productos farmacéuticos constituyen una amenaza mayor para esta población, descubriéndose que la mayoría de los estudiantes usaban fármacos sin discutirlo con sus médicos [5]. Otras razones para la automedicación son: experiencias previas, consejos de familiares o amigos, sus problemas de salud se consideraron demasiado triviales, ahorro de tiempo, falta de disponibilidad de transporte, conveniencia, capacidad de autogestión de los síntomas, urgencia del problema médico que no estaba disponible y que tenía información suficiente, la falta de tiempo, las consultas de bajo costo se informaron como razones principales [6].

Alfaro en su investigación realizada en Costa Rica con 280 estudiantes universitarios, determinó que la prevalencia de automedicación fue del 56,68 %. La media de edad fue de 21,8 años. El 61,40 % de estudiantes que se auto medicaban fueron de la Facultad de Ciencias de la Salud, el 82,7 % tenían esta práctica antes de entrar a la universidad, lo que concluyó que la prevalencia de automedicación en los universitarios es alta, y es indispensable educar para que asuman formas adecuadas y seguras de automedicación [7].

La automedicación contribuyente potencial a la resistencia de los antibióticos. Las consecuencias adversas de tales prácticas siempre deben enfatizarse a la comunidad y los pasos para frenarla. El uso irracional desenfrenado de antimicrobianos sin orientación médica puede dar lugar a una mayor probabilidad de terapia inapropiada, incorrecta o indebida, diagnóstico fallido, retrasos en el tratamiento apropiado, resistencia a los patógenos y aumento de la morbilidad [8]. Ortiz [9] en su investigación realizada en 600 estudiantes de la Universidad Cooperativa de Colombia Campus Neiva. Siendo los Resultados: la automedicación es una práctica común en estudiantes universitarios y que no siempre se lleva a cabo de acuerdo con las recomendaciones de la OMS para poder considerarse una práctica responsable y segura.

Cecilia, et al. [10] Determinan en su estudio que el hábito de automedicación es muy frecuente en los estudiantes universitarios, con una media de un 72,5%. Casi el total de los alumnos admite la automedicación con analgésicos y con antibióticos fue el 13,6%, el caso de los ansiolíticos y tranquilizantes, usado por un 5% de los estudiantes, llegando a una conclusión de que existe un alto porcentaje de automedicación en la población de estudiantes, los medicamentos más consumidos fueron: los analgésicos, antihistamínicos y antigripales.

González, Et al [11], en su estudio realizado en el 2018, con 201 estudiantes de medicina en una universidad de Panamá, determinan la prevalencia de au-

tomedicación con el 94.90%, los medicamentos más consumidos sin prescripción médica fueron: analgésicos (53.42%), antialérgicos (18.49%) y vitaminas (14.38%). Los síntomas más auto medicados fueron: dolor (60.14%), fiebre (16.22%) y síntomas gastrointestinales (7.43%). Sobre los efectos adversos, el 79.20% aseguró conocer los efectos adversos de los medicamentos que utilizan.

A pesar de la importancia del problema de la automedicación entre estudiantes universitarios, según el conocimiento de los autores, no existen estudios sobre esta problemática a nivel local. Por lo que esta investigación se centrará en determinar la práctica de la automedicación en estudiantes universitarios de las ciencias de la salud de la Universidad Católica de Cuenca, determinando el tipo de medicación, su seguridad y la razón para usarlo, determinando los factores principales de esta práctica. Por lo que se ha formulado las siguientes interrogantes de investigación: ¿La automedicación es una práctica frecuente en los estudiantes de enfermería?; ¿Existe una relación entre la práctica de automedicación y las características sociodemográficas de la población de estudio?

II. DESARROLLO

Obtener y consumir medicamentos sin el asesoramiento de un profesional de la salud, ya sea para el diagnóstico, el tratamiento o la prevención de enfermedades de venta libre o medicamentos no recetados, son aquellos medicamentos que se pueden comprar legalmente en farmacias sin tener una receta de un proveedor de atención médica con licencia [12]. La automedicación y la auto-prescripción son prácticas que tiene riesgos que pueden llevar a consecuencias graves como: enmascarar una enfermedad, aparecer reacciones adversas e interacciones entre fármacos, resistencia antimicrobiana, elección incorrecta de medicamentos y el riesgo de presentar drogodependencia [13].

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término automedicación hace referencia al uso de fármacos para tratar síntomas que es reconocido por la persona, o el uso de un fármaco de forma continua o intermitente recetado por el médico para enfermedades o síntomas recurrentes; Determinándose aspectos positivos a la automedicación responsable, como: menor demanda de asistencia a los centros de salud para sintomatología que no requieran asistencia médica reduciendo tiempo de visita y los costos del sistema de salud, y mayor accesibilidad a medicación. Considerando como un derecho y una obligación del usuario en participar en la planificación e implementación de la atención médica, determinando la automedicación como autocuidado

de la salud, incluyendo aspecto como la higiene personal, el estilo de vida, nutrición, etc. [14], [15].

La automedicación responsable requiere el uso de medicamentos seguros y efectivos, utilizados para tratar enfermedades que el usuario puede reconocer o para enfermedades crónicas ya diagnosticadas por el médico, tomando en cuenta que conoce la información necesaria sobre administración correcta, efectos adversos, interacciones con otros medicamentos, el tiempo de duración del tratamiento, etc., que favorezcan el uso adecuado por parte del usuario. La OMS destaca al profesional farmacéutico, como clave en el equipo de salud para educar al usuario en prácticas adecuadas y seguras de automedicación [16].

A. Análisis de la automedicación como problema de salud

Los principales problemas relacionados con la automedicación son el gasto de recursos, el aumento de la resistencia de los patógenos y los peligros graves para la salud, como las reacciones adversas y el tiempo de enfermedad prolongada. La resistencia a los antimicrobianos es un problema actual en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo, donde los antibióticos se pueden obtener sin receta médica. Por lo tanto, se deben tomar las medidas necesarias para regular la automedicación responsable. Esto se puede hacer poniendo a disposición medicamentos seguros junto con instrucciones adecuadas sobre su uso y, si es necesario, consultando a un médico [13]. En un contexto de autocuidado cuando hay necesidad de medicinas, el farmacéutico clínico tiene un papel clave en la asistencia para identificar la mejor intervención. Esto puede incluir la remisión a otro profesional de la salud, la sugerencia de una terapia no farmacológica diferente, la ayuda para elegir un medicamento de venta libre que sea seguro y eficaz, y la garantía de que se utilice correctamente [4], [5], [17]-[20].

B. La automedicación en la cultura universitaria en ciencias de la salud.

Alfaro en su investigación realizada determina que la prevalencia de automedicación en los universitarios es alta, y es indispensable educar para que asuman formas adecuadas y seguras de automedicación [7]. Ortiz [9] en su investigación describe que la automedicación es una práctica riesgosa y las consecuencias son enmascaramiento de una enfermedad, reacciones adversas a los medicamentos, interacciones entre medicamentos, aumento de la resistencia a los fármacos y fármaco dependencia, la automedicación es una práctica común en estudiantes de la Universidad y que no siempre se lleva

a cabo de acuerdo con las recomendaciones de la OMS para poder considerarse una práctica responsable y segura.

Altamirano; et al [4] describe que los factores para la práctica de automedicación en estudiante universitarios son: considerar no necesario acudir al médico; si la sintomatología persiste, concurre al médico; venta libre en farmacias y las fuentes de promoción, la principal son las familiares; las causas de la automedicación son: cefalea, gripe e inflamaciones, el grupo de fármacos más utilizados son los antiinflamatorios no esteroideos; concluyendo que auto medicarse es una práctica riesgosa..

Cecilia, et al. [10] Determinan en su estudio que el hábito de automedicación es muy frecuente en los estudiantes universitarios, los medicamentos más utilizados son analgésicos y antibióticos; existiendo preocupación el uso de medicamentos bajo receta regulada, como es el caso de los ansiolíticos y tranquilizantes, concluyendo que existe un alto porcentaje de automedicación en la población de estudiantes universitarios.

El principal objetivo de este trabajo fue determinar la automedicación en estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca – Azogues. Para ello se siguieron algunos pasos de gran importancia como: Identificar las características sociodemográficas y la automedicación en la población de estudio, determinar la práctica de automedicación en estudiantes en la población de estudio, identificar los factores de riesgo con la conducta de auto-medicarse en estudiantes de enfermería.

Finalmente se realizó el análisis para evaluar si existe relación entre las características sociodemográficas y la práctica de automedicación en la población de estudio.

III.METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de diseño no experimental, de tipo descriptivo-correlacional y de corte transversal prospectivo, con un enfoque cuantitativo; que incluyó a 168 estudiantes, de acuerdo a la formula Sierra Bravo de 1988, el error (5%) que cometemos de estimación del tamaño de la muestra, partiendo de un nivel de confianza del 95% seguiría la siguiente fórmula, tomando

$Z=1,96$. Los criterios de inclusión fueron: los estudiantes matriculados y asistentes a clases virtuales en el periodo octubre 2020 a marzo 2021 y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio; los Criterios de exclusión fueron: los estudiantes que desertaron de sus estudios y diagnosticados con alguna discapacidad intelectual.

El instrumento para la recolección de datos se utilizó dos cuestionarios: 1.- encuesta para las variables sociodemográfica: edad, sexo, carrera, ciclo que está cursando; 2.- Encuesta “automedicación en estudiantes universitarios”: Se utilizó para la recolección de la información un instrumento creado y validado por Isabel Guirado Cordero, aplicado en su investigación realizada en el 2016, el cual consta de tres apartados: la primera parte del cuestionario está formada de 7 preguntas para obtener información sobre la práctica de automedicación en los estudiantes. En la segunda parte se exponen diferentes afirmaciones que son contestadas mediante una escala de nunca / a veces / siempre para establecer la eficacia de la automedicación, y la última parte consta de una serie de afirmaciones en las que el encuestado muestra su grado de desacuerdo o acuerdo con la finalidad de obtener información sobre el conocimiento que posee el estudiante de la automedicación [18]. Después de la información recolectada se realizó un análisis descriptivo de las características sociodemográficas y de automedicación en la población de estudio mediante frecuencia, porcentajes (variables cualitativas), posteriormente se aplicó para las variables dependientes una prueba de normalidad mediante Shapiro wilk, se utilizó supuestos paramétricos. Por lo tanto, se utilizó la prueba r de Pearson para realizar el análisis de correlación entre el factor nivel de estudio y sexo con las prácticas de automedicación. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa estadístico infostat y SPSS 25.

IV.RESULTADOS

Los resultados tuvieron lugar en función de los objetivos planteados, logrando lo dispuesto en la tabla 1 y tabla 2

Tabla 1. Distribución de los estudiantes universitarios, según las variables sociodemográficas.

VARIABLES		Frecuencia f	Porcentaje %
Sexo	Femenino	145	86,3
	Masculino	23	13,7
Edad (años)	17-30	164	97,6
	31-36	4	2,4
Ciclo que cursa	Primer ciclo	24	14,3
	Segundo ciclo	19	11,3
	Tercer ciclo	35	20,8
	Cuarto ciclo	15	8,9
	Quinto ciclo	19	11,3
	Sexto ciclo	39	23,2
	Séptimo ciclo	17	10,1

La Tabla 1 presenta los datos sociodemográficos. La muestra estuvo formada por 168 estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca – Azogues. El sexo más prevalente fue el femenino con 145 (89.5%); la edad media de los participantes fue de 21.65 años, edad mínima de 17 años y máxima de 36 años. En cuanto al ciclo que cursan los encuestados no existe una diferencia marcada de estudiantes por curso.

Tabla 2. Práctica de automedicación en los estudiantes de enfermería en el último año.

Práctica de automedicación	Respuestas	Frecuencia f	Porcentaje %
¿En el último año ha tomado medicación sin consultar con un médico/farmacéutico?	Si	132	78,6
	No	36	21,4
¿Con qué frecuencia?	Una vez a la semana	24	14,3
	Una vez cada 2-3 semanas	18	10,7
	Una vez cada 2-3 meses	30	17,9
	Menos de 5 veces al año	35	20,8
	Casi nunca	61	36,3
¿Cuál/cuáles son los síntomas o enfermedades para las que se automedica?	Fiebre	24	14,3
	Tos	24	14,3
	Resfriado común	60	35,7
	Dolor de cabeza	88	52,4
	Estreñimiento	4	2,4
	Dolor de estómago	61	36,3
	Estimulantes para estudios o deportes	10	6,0
	otros	37	22,0
¿Cuál/cuáles son los medicamentos con los que se automedica?	a) AINES	122	72,6
	b) Antibióticos	35	20,8
	c) Anticatarrales	7	4,2
	d) Antiácidos	5	3,0
	e) Anticonceptivos	6	3,6
	f) Laxantes	5	3,0
	g) Plantas medicinales	43	25,6
	h) Multivitaminas	11	6,5
	j) Otros:	26	15,5

De los 168 estudiantes encuestados, 132 estudiantes (78.6%) afirmaron que se han automedicado en el último año, por otro lado 36 estudiantes (21.4%) no se han automedicado en ese intervalo de tiempo (Tabla 2). Respecto a la frecuencia dominante para esta actividad corresponde de casi nunca (N=61, 36.3%), seguido de menos de 5 veces al año (N=35, 20.8%) y una vez cada 2-3 meses (N=30, 17.9%).

Se determinó el signo más prevalente para la automedicación el dolor de cabeza con 88 respuestas (28.6%). Seguido se encuentra el dolor de estómago con 61 respuestas (19.8%) y el resfriado común con 60

respuestas (19.5%) como las más habituales (Tabla 2). El estreñimiento fue registrado como el menos general de los males con 4 respuestas (1.3%). Siendo los medicamentos más usados los antiinflamatorios no esteroides (AINE) como el paracetamol, ibuprofeno, diclofenaco y similares con 122 respuestas (47.7%), seguido por las plantas medicinales con 42 respuestas (16.4%) y los antibióticos con 35 respuestas (13.7%) (Tabla 2).

Al evaluar los factores de riesgo con la conducta de auto-medicarse en estudiantes de enfermería, se encontraron los resultados de la tabla 3.

Tabla 3.- Factores de riesgo con la conducta de auto-medicarse

Factores	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	
Fuente de Información	Conocimientos propios	85	35,6%	
	Experiencia anterior	47	19,7%	
	Amigos o familiares	60	25,1%	
	Publicidad	4	1,7%	
	Internet	25	10,5%	
	Otros	18	7,5%	
	Procedencia del Fármaco	De la farmacia	137	72,5%
De algún familiar/amigo		7	3,7%	
Del botiquín de casa		45	23,8%	
Evolución de los Síntomas	Mejoran	162	96,4	
	Permanecen igual	4	2,4	
	Empeoran	2	1,2	
Responsabilidad	Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado o empeoro voy al médico	Siempre	42	25,0%
		Algunas Veces	90	53,6%
		Nunca	36	21,4%
	Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado o empeoro suspendo el tratamiento	Siempre	74	44,0%
		Algunas Veces	67	39,9%
		Nunca	27	16,1%
	Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado o cambio el tratamiento	Siempre	41	24,4%
		Algunas Veces	74	44,0%
		Nunca	53	31,5%

Conocimiento	La automedicación no es perjudicial para la salud	Totalmente Acuerdo	63	37,5%
		NS/NC	54	32,1%
		Desacuerdo	51	30,4%
	Auto medicarse con antibióticos no tiene consecuencias	Totalmente Acuerdo	43	25,6%
		NS/NC	57	33,9%
		Desacuerdo	68	40,5%
	La falta de conocimiento promueve la automedicación	Totalmente Acuerdo	107	63,7%
		NS/NC	36	21,4%
		Desacuerdo	25	14,9%
	Me auto medico para evitar tiempo de espera en la consulta	Totalmente Acuerdo	72	42,9%
		NS/NC	53	31,5%
		Desacuerdo	43	25,6%
	Me auto medico porque son dolencias menores	Totalmente Acuerdo	117	69,6%
		NS/NC	36	21,4%
		Desacuerdo	15	8,9%
	Me auto medico porque busco un alivio rápido	Totalmente Acuerdo	105	62,5%
		NS/NC	41	24,4%
		Desacuerdo	22	13,1%

En lo referente a los factores de riesgo para la práctica de automedicación se determina: Según la fuente de información: tener conocimientos propios con 85 respuestas (35.6%), le prosigue la consulta a amigos y familiares con 60 respuestas (25.1%) y la experiencia adquirida por un evento anterior con 47 respuestas (19.7%). Importante mencionar que en cuarto lugar se encuentra el Internet como una fuente de información con 25 respuestas (10.5%).

Según el lugar de donde obtienen los medicamentos: la farmacia con 137 respuestas (72.5%) y/o al botiquín de casa con 45 respuestas (23.8%); según la evolución de los síntomas, se comprueba que los síntomas de mayoría de los alumnos que se automedican mejoran después de tomar el medicamento.

Para evaluar la responsabilidad de los estudiantes se preguntó sobre cuál sería su actuación ante tres posibles situaciones; se determina que: Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado

o empeoro voy al médico: Algunas Veces con 90 respuestas (53,6%); Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado o empeoro suspendo el tratamiento: Siempre con el 74 (44,0%); Cuando tomo el medicamento por mi cuenta y no obtengo resultado esperado o empeoro cambio el tratamiento: Algunas Veces con el 74 (44,0%).

En lo referente al conocimiento de la automedicación se determina que: la mayoría de estudiantes deliberan que automedicarse con antibióticos con tiene consecuencias y la mayoría coincide en estar altamente de acuerdo que la falta de conocimiento es lo que promueve la automedicación, sin embargo, están altamente de acuerdo en que se debe automedicar para evitar el tiempo de espera en la consulta, porque son dolencias menores y porque buscan un alivio rápido.

Se evaluaron las características sociodemográficas y la práctica de automedicación, para distinguir posibles relaciones entre estas variables, obteniendo la tabla 4.

Tabla 4. Síntomas más frecuentes que son susceptibles de automedicación en frecuencias y porcentajes diferenciados según el sexo.

	Síntomas							
	Fiebre	Tos	Resfriado común	Dolor de cabeza	Estreñimiento	Dolor de estómago	Estimulantes para estudios o deportes	Otros
Femenino	17	18	53	78	4	50	10	33
	11,7%	12,4%	36,6%	53,8%	2,8%	34,5%	6,9%	22,8%
Masculino	7	6	7	10	0	11	0	4
	30,4%	26,1%	30,4%	43,5%	0,0%	47,8%	0,0%	17,4%

La diferencia se encuentra en que las mujeres son las que más se automedican para el dolor de cabeza y para el resfriado común, sin embargo, los hombres presentan mayores porcentajes de automedicación para el dolor de estómago (Tabla 4).

Tabla 5. Medicamentos más frecuentes que son usados en la automedicación en frecuencias y porcentajes diferenciados según el sexo.

	Medicamentos								
	AINs	Antibióticos	Anticatarrales	Antiácidos	Anticoagulantes	Laxantes	Plantas medicinales	Multivitaminas	Otros
Femenino	107	31	7	5	5	5	37	9	20
	73,8%	21,4%	4,8%	3,4%	3,4%	3,4%	25,5%	6,2%	13,8%
Masculino	15	4	0	0	0	0	5	1	5
	65,2%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	21,7%	4,3%	21,7%

Al comparar por sexos, se observa en la Tabla 5 que las mujeres destacan por automedicarse con fármacos del grupo: AINEs, las plantas medicinales y de los antibióticos.

Tabla 6.- Correlaciones entre la práctica de automedicación y los factores sociodemográficos

	Correlaciones		
	Sexo	Edad	Ciclo que cursa
¿En el último año ha tomado medicación sin consultar con un médico/farmacéutico?	-,081	-,101	-,115
Valor de p con negrita.	,294	,192	,138

Se aplicó el coeficiente de correlación r de Pearson, entre las características sociodemográficas con las respuestas de si los estudiantes se automedican o no. Con valores del coeficiente de Pearson muy cercanos a 0 no existe una correlación significativa (Tabla 6).

Los resultados permiten describir la siguiente discusión que conduce a la conclusión del estudio:

Se encuestaron a 168 estudiantes de enfermería, la mayoría de los encuestados fueron mujeres ($N=145$, 86.3% de la población), con una media de edad de 21 años. A partir de los datos extraídos del instrumento es posible afirmar que la automedicación es una práctica común y extendida entre los estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca – Azogues (78.6%), esto coincide con un estudio reciente realizado en España en estudiantes de Grado en Farmacia de la Universidad de Murcia donde la prevalencia de la automedicación fue del 72.53% [21]. Si bien la carrera de enfermería está representada mayoritariamente por mujeres, sin embargo, el porcentaje de alumnos que se automedicaban fue mayor en hombres que en mujeres, contrario a lo obtenido en el estudio [22] el cual basado en una revisión sistemático de artículos demostró que el sexo femenino es el que más se automedica.

Se pudo determinar además que los estudiantes de sexto ciclo son los que más recurren a este tratamiento, puede estar relacionado con las características de la comunidad universitaria debido a la vida agitada, las grandes cargas académicas y el estrés de los últimos ciclos [6]. La sintomatología más frecuente susceptible de automedicación fue el dolor de cabeza, resultados semejantes fueron encontrados en un estudio [23] realizado con 211 estudiantes universitarios de enfermería de la Universidad de Goias, en Brasil, en edades de 18 a 29 años, donde el 50.2% de los casos fueron relacionados al dolor de cabeza, concordando también con otros estudios (1,2). Ya que la mayoría de los estudiantes de enfermería son jóvenes, con una edad media de 21 años específicamente, este malestar se puede atribuir al estrés por las clases [24].

Los medicamentos más consumidos por los estudiantes fueron los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) como el paracetamol, ibuprofeno, diclofenaco; como lo confirma también el estudio en 116 estudiantes de enfermería en Brasil [25], pues como lo indican los autores estos medicamentos representan una práctica y una forma rápida de aliviar quejas como el dolor. Además, son algunos de los medicamentos que no requieren receta. Otro medicamento que destacó por ser de los más usados fueron las plantas medicinales, estos resultados no son muy comunes a los encontrados en diversos estudios [26], donde más prevalecen los antibióticos.

Se evidenció que los estudiantes de enfermería utilizan como principal fuente de información sus propios conocimientos más que los criterios de amigos o familiares, e incluso más que el internet. En este sentido, como lo indican Soroush et al [27] en su estudio, este fue uno de los factores que más contribuyó a la automedicación, pues al tener contacto con el entorno clínico y tener un conocimiento relativo de las enfermedades contribuye a dicho comportamiento de los estudiantes de enfermería. La evidencia sugiere que, el ambiente de trabajo, recibir consejos de colegas y tener conocimientos farmacológicos son efectivos en la automedicación de estudiantes de ciencias médicas.

La principal fuente donde se adquiere el medicamento fue la farmacia, seguido del botiquín familiar, esto concuerda con los resultados obtenidos en diferentes estudios como el estudio de Aguado et al [28] realizado a 206 estudiantes de Farmacia en Argentina, donde indica que además que adquirir los medicamentos en la farmacia, el más común es el botiquín familiar ya que al parecer muchos medicamentos antes adquiridos con alguna receta médica son guardado y reutilizados. Resultados similares se obtuvieron en otros estudios [23].

Las mujeres son las que más se automedican para el dolor de cabeza y para el resfriado común, sin embargo, los hombres presentan mayores porcentajes de automedicación para el dolor de estómago.

De igual manera son las mujeres destacan por el empleo de los medicamentos del grupo AINE, de las plantas medicinales y de los antibióticos. Asemejándose a otro estudio que indica que son usados generalmente para dolores como calambres menstruales y síntomas característicos de la mujer [26].

La mayoría de estudiantes declararon que al no obtener los resultados esperados luego de haberse automedicado están en la capacidad de suspender el tratamiento. De acuerdo a Bravo et al [29], suspender un tratamiento reduce el riesgo de padecer consecuencias relacionadas a una automedicación incontrolada, ya que cuando la automedicación cuando no se realiza de manera responsable es considerada como un problema de salud pública.

Por otro lado, los estudiantes que se medican o han automedicado coinciden mayoritariamente en que lo hacen porque las dolencias que presentan son menores y porque buscan un alivio rápido. Es importante mencionar que muchos estudiantes declararon estar de acuerdo en que la automedicación no es perjudicial para la salud, esto preocupa ya que al ser estudiantes de enfermería no estarían al tanto de las consecuencias de riesgo que esta práctica puede generar entre ellas está la aparición de reacciones adversas, el enmascaramien-

to de una enfermedad y retraso en la asistencia médica cuando este sea necesario [30]. Esto sugiere la implementación de programas orientados al desarrollo del conocimiento en cuanto los riesgos que existen relacionados a la automedicación con el objetivo de garantizar la salud no sólo de los estudiantes de enfermería sino de la población en general.

Respecto a las limitaciones que presenta el trabajo principalmente se encuentra la distribución de la muestra ya que poco más del 86% son mujeres, por lo que los resultados por diferencia de sexo deben analizarse con cautela. Otra limitación que presenta el presente estudio son las pocas variables sociodemográficas consideradas.

V. CONCLUSIONES

La mayoría de los estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca- Azogues presentan alta prevalencia de automedicación en el último año.

Los síntomas más prevalentes para la práctica de automedicación son el dolor de cabeza, dolor de estómago y el resfriado común.

El grupo farmacológico antiinflamatorios no esteroideos (AINE) es el más empleado a la hora de tratar una enfermedad sin una consulta médica previa, seguido de las plantas medicinales.

Al momento de elegir un medicamento los estudiantes se basan en conocimientos propios adquiridos durante la carrera de enfermería, siendo la farmacia el lugar más frecuente en donde los adquieren.

REFERENCIAS

- [1]R Hermoza, “Automedicación en un distrito de Lima Metropolitana, Perú”. *Rev. Méd. H*, vol. 27, no. 1, pp. 15:21, Enero 2016.
- [2]J Castro, “Prevalencia y determinantes de automedicación con antibióticos en una comuna de Santiago de Cali, Colombia”. *Rev. Cub. F*, vol. 48, no.1, pp. 43-54, Marzo 2014.
- [3]C Lopez, “Automedicación en estudiantes de medicina de la Universidad del Rosario en Bogotá D. C., Colombia”. *Rev. Col. CQF*, vol. 45, no. 3, pp 74-384, Septiembre 2016.
- [4]V Altamirano, “Automedicación en estudiantes de una residencia universitaria en Chillán, Chile”, *Rev. Cub. SP*, vol. 45, no.1, pp. 1-14, Enero 2019.
- [5]L Ferreira, et al, “Prevalencia y caracterización de la práctica de automedicación para alivio del dolor entre estudiantes universitarios de enfermería”, *Rev. Lat. Am. E*, vol. 19, no.2, pp 245-251, Diciembre 2018.
- [6]M De Pablo, “La automedicación en la cultura uni-

versitaria”, *Rev. de Inv*, vol. 35, no. 73, pp 219-240, Agosto 2011.

[7]R Alfaro, et al, “Características de la población universitaria que recurre a la automedicación en Costa Rica”, *Rev. Cub. SP*, vol. 45, no. 3, pp e1302, Octubre 2019.

[8]P Domínguez, “Prevalencia y factores asociados a la automedicación en adultos en el Distrito Federal, Brasil: estudio transversal de base poblacional”. *Ep. Ser. de S*, vol. 26, no. 2, pp. 319-330, Junio 2017.

[9]C Ortiz, “Automedicación en estudiantes de la Sede Neiva de la Universidad Cooperativa de Colombia”, *Rev. Col. CQF*, 2019; vol. 48, no 1, pp. 128-144, Febrero 2019.

[10]M Cecilia. “La automedicación en estudiantes del grado en Farmacia”, *Edu. Med*, vol. 19, no. 5, pp. 277 – 282, Julio 2017.

[11]R González. “Automedicación en estudiantes de medicina en una universidad privada de panamá”, *Cim*, vol. 24, no 1, Marzo 2019.

[12]M Pillaca. “Automedicación en personas adultas que acuden a boticas del distrito Jesús Nazareno, Ayacucho 2015”, *Ana. Fac. Med*, vol. 77, no 4, pp 387-392, Octubre 2016.

[13]R Cuevas, “Perfil de automedicación en funcionarios de una industria farmacéutica”, *Inst. Inv. Cienc. S*, vol. 17, no. 1, pp. 99-112, Febrero 2019.

[14]T Wenjing, et al, “Indicadores indirectos del consumo de antibióticos; para controlar la resistencia a los antimicrobianos es necesaria vigilancia”, *Bol OMS*, vol. 97, pp 3-3A, 2019.

[15]A Ruiz, “Automedicación y términos relacionados: una reflexión conceptual”, *Rev. Cien. S*, vol. 9, no. 1, pp. 83-97, Mayo 2011.

[16]F Tobón, “Automedicación familiar, un problema de salud pública”, *Edu. Méd*, vol. 19, no. 52, pp. 122-127, Octubre 2018.

[17]A Gama, “La automedicación por los estudiantes de enfermería del Estado de Amazonas – Brasil”, *Rev. Gaú. Enf*, vol. 38, no. 1, pp. e65111, Mayo 2018.

[18]I Guirado, “Hábitos de automedicación en estudiantes universitarios”, Tesis, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2016.

[19]A Hirsch, “Valores de la ética de la investigación en opinión de académicos de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México”. *Rev. ES*, vol.48, n.192, pp.49-66, Diciembre 2018.

[20]B Reyes, “Problemas éticos en las publicaciones científicas”, *Rev. Méd. Ch*, vol. 146, no. 3, pp. 373-378, Marzo 2018.

[21]M Cecilia, J García, N Atucha, “Self-medication in Pharmacy students”, *Educ Med*, vol. 19, no. 5, pp.

277–82, Julio 2017.

[22]M Sotomayor, J De La Cruz, “Prevalencia y factores asociados a la automedicación en estudiantes de medicina”, *Rev. Fac. Med. H*, 2017, vol. 17, no. 4, pp. 80–5, Diciembre 2017.

[23]L Alves, F Souza, C Damázio, “Prevalencia y caracterización de la práctica de automedicación para alivio del dolor entre estudiantes universitarios de enfermería”, *Rev Lat Am E*, vol. 19, no. 2, Abril 2011.

[24]M Jerez, C Oyarzo, “Estrés académico en estudiantes del Departamento de Salud de la Universidad de Los Lagos Osorno”, *Rev. Chil. NP*. 2015; vol. 53, no. 3, pp. 149-157, Septiembre 2015.

[25]A Muri, Secoli S, “Self-medication among nursing students in thecação em estudantes de enf state of Amazonas-Brazil”, *Rev GE*, vol. 38, no. 1, pp. 1–7, Mayo 2017.

[26]A.Ali, J Ahmed, et al, “Practices of self-medication with antibiotics among nursing students of Institute of

Nursing, Dow University of Health Sciences, Karachi, Pakistan. J”, *Jour. Pak. Med. A*, 2016; vol. 66, no. 2, pp. 235-237, Febrero 2016.

[27]A Soroush, A Abdi, B Andayeshgar, A Vahdat, A Khatony, “Exploring the perceived factors that affect self-medication among nursing students: A qualitative study”, *BMC Nurs*, vol. 17, no. 1, pp. 1–7, Agosto 2018.

[28]M Aguado, M Nuñez M, et al, “Automedicación en estudiantes de farmacia de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina”, *Acta Farm B*, vol. 24, no. 2, pp. 271–6, 2005.

[29]K Bravo, D Espinel, P Pardo, J Robles. “Automedicación en estudiantes de medicina de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A en el segundo semestre”, *Universidad de ciencias aplicadas y ambientales - U.D.C.A*, 2017.

[30]C Sánchez, G Nava. Análisis de la automedicación como problema de salud. *Rev Enf. N*, vol. 11, no. 3, pp. 159–62, 2012.

Enseñanza de diseño de procesos para la industria 4.0

Manuel Osmany Ramírez Pírez

<http://orcid.org/0000-0001-9603-478X>
mramirez@ecotec.edu.ec
Universidad ECOTEC
Guayaquil-Ecuador

Franyelit Suárez Carreño

<http://orcid.org/0000-0002-8763-5513>
Franyelit.suarez@udla.edu.ec
Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y
Ciencias Aplicadas,
Carrera de Ingeniería Industrial
Quito-Ecuador

Erika del Pilar Ascencio Jordán

<http://orcid.org/0000-0003-0878-6207>
easecencio@ecotec.edu.ec
Universidad ECOTEC
Guayaquil-Ecuador

Recibido (13/09/21) Aceptado (10/10/21)

Resumen: Considerando que las nuevas tendencias de desarrollo industrial están enfocadas en la visión global de las aplicaciones de software, con sistemas inteligentes que buscan dar solución efectiva a un sinnúmero de problemas industriales y en consecuencia sociales, en este trabajo se plantea el desarrollo de metodologías educativas para la enseñanza de procesos aplicados a la industria 4.0. La educación debe transformarse a los nuevos paradigmas tecnológicos y adaptar los nuevos perfiles de egreso a esa necesidad mundial de las aplicaciones inteligentes que permitan la globalización de los productos, la competitividad y la mejora continua. En este trabajo se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva para focalizar las mejores alternativas de enseñanza con miras a la industria 4.0. Los resultados muestran que las metodologías de educación deben mejorar el enfoque académico para fortalecer al sector industrial, y para lograr una formación profesional adaptada a las nuevas tecnologías.

Palabras clave: industria 4.0, metodologías de aprendizaje, tecnologías inteligentes.

Teaching process design for 4.0 industry

Abstract: Considering that the new trends in industrial development are focused on the global vision of software applications, with intelligent systems that seek to provide an effective solution to a myriad of industrial and consequently social problems, this work proposes the development of educational methodologies for the applied teaching processes. to Industry 4.0. Education must transform itself to the new technological paradigms and adapt the new graduation profiles to the global need for intelligent applications that allow the globalization of products, competitiveness and continuous improvement. In this work, an exhaustive bibliographic review is carried out to focus on the best teaching alternatives with a view to Industry 4.0. The results show that educational methodologies must improve the academic approach to strengthen the industrial sector and achieve professional training adapted to new technologies.

Keywords: 4.0 industry, teaching methodologies, smart technologies.



I. INTRODUCCIÓN

La educación actual requiere una visión transformadora que se adapte a los procesos evolutivos de la industria, que comprenden en su mayoría el uso de aplicaciones de software, sistemas inteligentes, arquitecturas computarizadas y sistemas globalizados. Todos ellos con miras a una mejor cadena de suministros, mejores propuestas de producción y un escenario industrial más competitivo a nivel mundial.

La nueva revolución industrial requiere de una reforma académica en las áreas de ingenierías principalmente, y más aun aquellas asociadas a las tecnologías, como mecatrónica, electrónica, automatización, robótica, y aquellas asociadas a las tecnologías de software [1].

La industria 4.0 nace en Alemania, con la intención de integrar la fabricación, los usuarios y los productos, con desarrollos complejos de control de procesos acoplados a sistemas de software que permitan la comunicación entre estos. De esta manera la educación debe reforzar sus contenidos y canalizarlos para el aprendizaje de la matemática, la ciencia y las tecnologías [2].

Las nuevas propuestas educativas deben ir entorno a la conjunción de las tecnologías de la información y comunicación, tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, tecnología del empoderamiento y participación, para poder abrir las rendijas de la industria 4.0 y su impacto en el desarrollo de las naciones [3]. Pero no es solo la formación estudiantil, sino además la formación docente la que deberá ajustarse a las nuevas formas de enseñar, a las nuevas visiones de la educación.

En este trabajo se propone un análisis de las metodologías educativas y su enfoque hacia las nuevas propuestas industriales. Además, se evalúan las estrategias de enseñanza y cómo la academia debe transformarse para ofrecer alternativas de solución a los desarrollos tecnológicos de la industria y su impacto global. Para ello se realiza una búsqueda bibliográfica con material científico y académico que muestran resultados diversos sobre las posturas de la educación superior en la actualidad.

La educación en Latinoamérica debe centrarse, no en las intenciones sino en los resultados que desea lograr con el futuro profesional, y su influencia en el desarrollo de las nuevas propuestas industriales de las naciones, así como su impacto en la economía y la sociedad.

I.1. EDUCACIÓN Y SOCIEDAD

La sociedad y su preocupante afán por distraerse en redes sociales, está ajena a la preocupante situación del empleo en las industrias. Gran parte de los puestos de trabajo serán sustituidos por máquinas y sistemas in-

teligentes, mientras otra parte requerirá empleados con capacidades cada vez más exigentes [4].

Los avances de la tecnología prometen un desempleo importante, que sin duda conducirá a más sesgos sociales, más clasificaciones de la sociedad. Estos cambios inevitables, pueden significar un avance en las estrategias tecnológicas de los sectores productivos, y una mejora sustancial en la producción, el intercambio comercial y la competitividad global.

Otro factor que debe destacarse es que la transformación industrial generará nuevos empleos, con nuevas exigencias profesionales, y es ahí donde deben enfocarse las universidades, para dar el paso necesario en la formación educativa, con proyecciones hacia el futuro inminente de la industria. Esta coyuntura necesaria permite la reforma del currículo académico para poder dar respuesta a las nuevas exigencias laborales.

La educación en sus diversas áreas profesionales, deberá reajustar los programas para la definición de sistemas y procesos que se acoplen a las necesidades industriales y de una variedad de sectores productivos.

En general los principios sociales son democráticos, y están acordes a los valores familiares. Sin embargo, esta idoneidad no es tal sin educación fundamentada en los objetivos profesionales y económicos del contexto. La educación como detonadora de la sociedad deberá abrir caminos hacia la diversidad cambiante de las familias, de las personas y de las industrias, por ende, deberá centrarse en una pluralidad que le permita a los individuos crear nuevos paradigmas para el desarrollo futuro, que favorezcan a los sectores económicos, académicos, políticos, sociales e incluso culturales.

En este sentido, las redes sociales deberán ser mejor aprovechadas para la divulgación ya adquisición del conocimiento, de la información, de los negocios, de los desarrollos, y deberá descentralizarse del consumismo del otro, es decir, de la necesidad de las personas

II. EDUCACIÓN INDUSTRIAL EN LOS NUEVOS TIEMPOS

Cuando se habla de educación suelen obviarse los contenidos específicos, pues se pretende dar una visión global de los principios académicos y cómo estos influyen en la formación profesional. Sin embargo, en este apartado se harán especificaciones de los fundamentos de la educación para los nuevos tiempos, colmados de desarrollos de software, sistemas inteligentes, redes de información y un complejo mundo que integra procesos, personas y productos.

De esta manera, la educación ya no puede estar aislada de las tendencias industriales, y los nuevos profesionales deberán desarrollar habilidades suficientes

para enfrentar los retos de la industria cada vez más globalizados.

Hasta hace algunos años, se pensaba que la educación tenía dos caminos; la que estaba enfocada a las ciencias y la que estaba enfocada a la industria, es decir, la educación técnica. Sin embargo, en la actualidad, la educación debe ir hacia un mismo camino, ya que las ciencias deberán enfocarse en los nuevos desarrollos industriales, deberán aportar a la industria y la economía de forma sincrónica con la educación técnica. Mientras que la educación conocida como técnica, deberá integrarse a las ciencias para que los desarrollos tecnológicos puedan ir a la par de los nuevos avances del mundo moderno.

La industria 4.0 nace con el propósito de integrar sectores, vincular procesos y productos, con una estrategia globalizada, cada vez menos centralizada, competitiva, sin fronteras y con respuestas inmediatas. Así, la industria 4.0 es un conglomerado que vincula distintas profesiones (figura 1) y que se enfoca en las tecnologías aplicadas.



Figura 1. Características de la industria 4.0

De esta manera, con un cambio tan radical en la industria, la educación deberá transformar sus principios individualistas y generar profesionales con más habilidades para el trabajo multidisciplinario. Que puedan

integrar equipos de trabajo y generar proyectos y desarrollos tecnológicos y científicos, que aporten a cadenas productivas más efectivas.

Con una industria tan exigente, donde se integran especialistas de software, pero también especialistas en matemáticas, en física, especialistas en electrónica, en mecatrónica, y una diversidad de profesiones, se debe pensar en un currículo con más énfasis en las aplicaciones industriales, pero también con más fundamentación científica.

La generación de profesionales técnicos sin conocimiento científico puede funcionar para un sector industrial muy limitado y sin proyecciones, ya que el desarrollo de máquinas sin bases científicas puede ser un problema para la implementación y la competitividad internacional, además de los riesgos en la producción y los posibles impactos en la salud, en el uso de productos de consumo humano.

Las principales carreras que se verán afectadas con los avances tecnológicos de la industria serán las ingenierías y las ciencias puras [5], [6], y en consecuencia la educación. Estos cambios inevitables en las carreras de ingeniería deberán estar asociadas al desarrollo sostenible [6] y a la innovación constante, que se adapte a las diversidades.

La idea de transformación de la educación de las carreras de ingeniería, radica en la necesidad de formar profesionales para la industria 4.0, con conocimientos y habilidades para la aplicación y desarrollo de los sistemas de software, sistemas informáticos y desarrollos tecnológicos. Pero también asociado al conocimiento técnico de cada una de las especialidades en específicos.

Algunos estudios han demostrado que la educación en informática y áreas afines es necesaria para la formación de los nuevos profesionales [7], [1], [4] pero además afirman que este conocimiento no es solo necesario en la educación universitaria sino en la educación básica e incluso pre escolar. Lo que significa una cultura de la innovación, de la tecnología y de las nuevas propuestas de desarrollo.

Los cambios evolutivos de la educación abarcan escenarios globalizados [8], con fines a un desarrollo científico y tecnológico para el mundo. Por ende, el desarrollo del currículo para áreas de ingenierías no solo deberá evaluar las competencias sino además las habilidades de concepción de las ciencias. La ciencia en su estado más puro, comprende los elementos básicos necesarios para el desarrollo de ingeniería, tecnología e innovación.

La innovación tecnológica debe entonces enmarcarse en el contexto científico y de ingeniería para que pueda ir de la mano con las necesidades mundiales de

desarrollo de productos, servicios y sistemas. Esta innovación estará comprendida por un componente científico esencial y sin discusiones, que se integre con la

técnica y con las aplicaciones de software, simulaciones indispensables y determinación de errores en todas las etapas del proceso (figura 2).

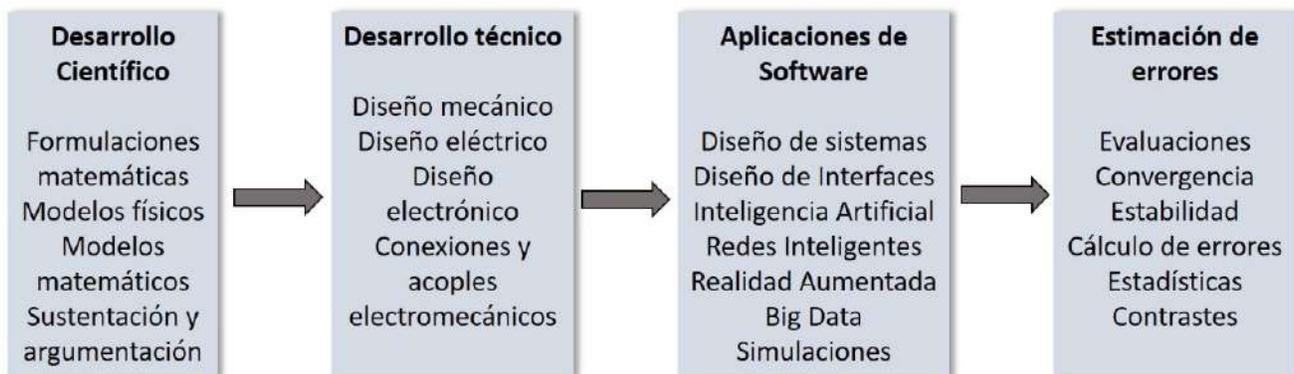


Figura 2. Etapas del proceso de desarrollo de ingeniería, innovación y tecnología.

Las nuevas estrategias metodológicas de la enseñanza en ingeniería comprenden un currículo teórico-práctico, asociado al desarrollo del pensamiento crítico, desarrollo de habilidades blandas, habilidades y destrezas manuales para la integración de sistemas físicos, pero además conocimiento lógico matemático para las habilidades computacionales. Sin dejar la esencia fundamental de las ingenierías: la ciencia.

II.I La ciencia de la ingeniería

En Latinoamérica existe un concepto confuso de la transformación educativa, pues en muchos lugares se piensa que estos cambios están asociados al diseño de syllabus, recarga de tutorías personalizadas, exceso de asistencia a estudiantes y excesiva comprensión en las faltas académicas. Sin embargo, todo esto dista de las necesidades mundiales de transformación, que incluyen desarrollo de pensamiento crítico, desarrollo individualizado de actividades, desarrollo de habilidades técnicas, mayor compromiso con el trabajo, mayor compromiso en la entrega de actividades, mayores exigencias científicas, entre otras características asociadas al desarrollo tecnológico y la innovación.

De esta manera, es posible suponer que la mientras los países desarrollados se acercan más al avance científico y tecnológico, en Latinoamérica nos alejamos cada vez más, pues los profesionales latinoamericanos estarán acostumbrados a un sistema con escasas exigencias, sin horarios de entregas, sin rigores científicos. Y es aquí donde radica el principal problema, en el desarrollo científico.

En esta revisión se analizaron diferentes trabajos de tesis asociados a las ingenierías, a la administración

empresarial y a la tecnología. Entre ellos se encontraron temas como:

1. Brazo mecánico para discapacitados; en el que se adquirieron dispositivos y se ensamblaron, se desarrolló una interfaz para el vínculo entre estos dispositivos. Sin embargo, no se desarrollaron las ecuaciones matemáticas que sustentan el diseño, no era posible conocer el desplazamiento angular del brazo, ni las características técnicas a fondo, más allá de lo que indica la casa de venta de los mismos, tampoco se desarrollaron las simulaciones, tampoco se desarrollaron los análisis estadísticos, análisis de errores y de convergencia de variables. Es decir, que se realizó un diseño que no es de ingeniería, pues todo diseño técnico que carece de desarrollo científico, no es un diseño de ingeniería.

2. Diseño de sistema para evaluación de diabetes mellitus; este trabajo estuvo compuesto por un conjunto de elementos electrónicos, sensores, Arduino, y una aplicación software para integrarlos y configurarlos. Sin embargo, no se desarrollaron especificaciones de los sensores, no se hicieron simulaciones, no hubo cálculo de errores, ni hubo análisis estadísticos.

Así como estos se encontraron un sinnúmero de trabajos de tesis de ingeniería y maestría que no poseían desarrollo científico, y que fueron calificados como tal. Esto significa, que el problema en Latinoamérica es aún más serio, pues no solamente se tienen estudiantes sin conocimientos científicos, con carreras que carecen de asignaturas científicas, sino que además se tienen docentes que no distinguen entre simulación y video promocional. La mayoría de las simulaciones observadas consistía en un video promocional del equipo, que podía mos-

trar el funcionamiento, más no en una simulación real, con análisis estadístico de datos, pruebas de errores, que validen el modelo.

Con esta escasez de desarrollo científico, es poco probable que la enseñanza de ingeniería en Latinoamérica tenga un aporte al desarrollo tecnológico mundial a corto plazo, pues el diseño de equipos médicos sin bases científicas, solo traerá un conjunto de problemas asociados y el deterioro de las profesiones asociadas.

II.II Simulaciones en ingeniería

La simulación en ingeniería es una herramienta necesaria e indispensable para reproducir un determinado proceso de manera virtual, de tal forma que se pueda evaluar su comportamiento y visualizar el impacto que tienen las variables dentro del proceso, con el fin de realizar los ajustes necesarios para el diseño. La simulación permite encontrar errores y evitar posibles riesgos, evitar los costos que pudiera ocasionar un mal diseño [9].

Todo profesional de ingeniería debe comprender la importancia de la simulación, que es la fase siguiente al diseño científico-matemático. Sin embargo, se observaron muchos trabajos de tesis, emprendimientos, innovaciones en Latinoamérica donde carecían del diseño científico, y en consecuencia carecían de simulaciones, por ende, el diseño ya no es de ingeniería. Pero estos diseños están en la calle, están en los hospitales, y son comercializables, poniendo en riesgo diferentes sectores productivos.

La formación del ingeniero en Latinoamérica requiere, casi con urgencia, una transformación a fondo, que incluya asignaturas de carácter científico, aplicaciones científicas, desarrollos científicos, y que estos estén acoplados a simulaciones serias, oportunas, para poder luego hacer los desarrollos de ingeniería de la manera forma.

La industria 4.0 exige profesionales capaces de cumplir con las fases de diseño de ingeniería de la figura 2, donde cada componente está vinculado y a su vez es indispensable por si solo. No será posible asociar a los nuevos desafíos industriales a ingenieros sin conocimiento científico, sin argumentos sólidos en simulación, en validación de modelos.

III.RESULTADOS

Una vez revisados algunos documentos científicos, y haber evaluado la relevancia de la enseñanza en ingeniería para la industria 4.0, fue posible encontrar los siguientes resultados:

1.La educación requiere una transformación que, de respuesta a las necesidades globales de desarrollo industrial, científico, tecnológico, y que se corresponda con las nuevas tendencias de aplicaciones de software, y los aportes de ingeniería en todas las áreas profesionales.

2.El desarrollo de competencias en ingeniería estará asociado a las habilidades descritas en la figura 3.

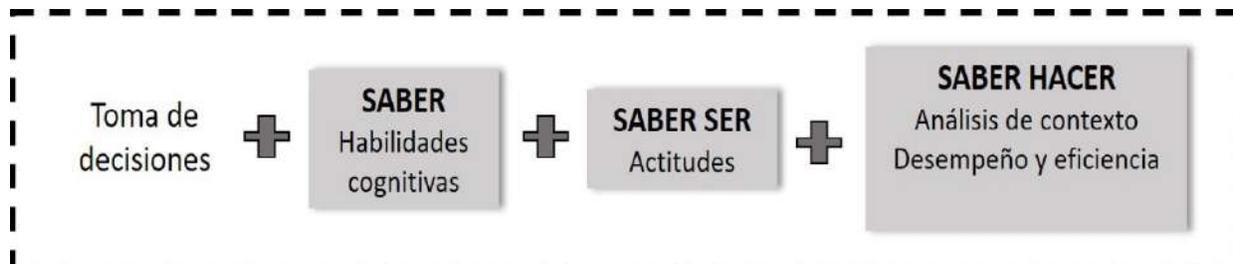


Figura 3. Elementos necesarios para el desarrollo de competencias [1], [5], [4].

Es posible señalar la toma de decisiones como un elemento básico, pues permite analizar de forma coherente las situaciones del contexto, luego estará asociada a las habilidades cognitivas, relacionadas principalmente a los fundamentos científicos y técnicos. Las actitudes corresponden a la esencia humana, el perfil de la persona como profesional. Finalmente, la adaptación al entorno, a las responsabilidades y a la calidad profesional que se desea proyectar.

3.El informe Millennial Careers: 2020 vision [10], elaborado por Manpower Group, ha expresado que en

un tiempo muy corto se requerirán más de un millón de puestos de trabajo asociados a la ciencia, la tecnología, los desarrollos de software, las matemáticas, y las habilidades STENT (Ciencia, Tecnología, Matemáticas). Esto significa que en Latinoamérica deberán ajustarse los perfiles curriculares en el menor tiempo posible, de lo contrario los riesgos para la región podrían ser serios.

4.Las principales carreras que se necesitaran en un futuro próximo son: ingeniería industrial, ingeniería en edificación o arquitectura, ingeniería de proyectos, ingeniería de sistemas, ingeniería en energía renovables.

Lo que indica una alta necesidad de las carreras de ingeniería, que desde hace un tiempo se han convertido en la carrera que vincula y se integra a casi todas las profesiones para la generación de propuestas innovadoras y tecnológicas.

5. Los países industrializados que ya proyectan el desarrollo de sus naciones hacia la innovación tecnológica, están captando ingenieros para asegurar los planes futuros. Esto es, que países como Australia, Alemania, Suecia, Suiza y Canadá, ya están encaminados hacia la industria 4.0, por ende, sus perfiles curriculares se han ido modificando para que los futuros ingenieros sean capaces de innovar y desarrollar tecnología.

6. En Latinoamérica no parece estar claro el panorama para la enseñanza de ingeniería, en muchas universidades se han eliminado las asignaturas asociadas a la enseñanza física y matemática, lo que corresponde un vacío básico para los nuevos desarrollos tecnológicos.

7. El desarrollo de competencias en ingeniería, estará compuesto de múltiples habilidades, que incluyen el manejo y la adaptabilidad de herramientas software, el manejo de modelos matemáticos, el manejo de simulaciones, manejo y cálculo de errores.

8. La enseñanza de la ingeniería requiere un cambio de fondo, que puede ser descrito por los elementos de la tabla 1 [11].

Tabla 1. Características de las debilidades y las estrategias necesarias para el mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería para la industria 4.0

Competencia a fortalecer	Resistencia al cambio	Estrategias necesarias
Sentido comunicacional	Poca interacción entre docentes, entre estudiantes y entre docentes-estudiantes	Desarrollo de proyectos multidisciplinares
Uso de la tecnología	Falencias en el uso de tecnologías	Generación de cursos y talleres
Trabajo en equipo	Falta de integración entre docentes	Generación de trabajos colaborativos
Solución de problemas	Falencias en la generación de soluciones para problemas, proyectos de investigación y situaciones académicas	Desarrollos de proyectos y programas de investigación
Habilidades de escritura científica	Falta de costumbres y hábitos de escritura y redacción	Elaboración de documentos científicos
Habilidades de lectura científica	Falencias en la comprensión lectora en la educación básica y universitaria	Elaboración de estados del arte y material científico
Conocimientos de modelación matemática	Falencias en la malla curricular para la enseñanza de las ciencias	Incorporar asignaturas de física y matemática

Conocimientos de simulación	Falencias en los conceptos de simulación	Incorporar asignaturas asociadas
Big Data	Falencias en las aplicaciones	Incluir diseño y desarrollo de aplicaciones
Estadística	Falencias en el uso apropiado de la estadística	Incluir uso de la estadística específicamente en temas de ingeniería
Optimización de procesos	Falencias en el conocimiento de la optimización de procesos	Incluir asignaturas asociadas
Pensamiento crítico	Exceso de ayuda en la formación universitaria, que no permite el desarrollo de pensamiento crítico	Desarrollo de proyectos, tareas, asignaciones que impliquen el pensamiento crítico
Inteligencia Artificial y desarrollo de software	Falta de aplicaciones y desarrollos	Incluir asignaturas asociadas
Redes inteligentes	Falta de aplicaciones y desarrollos	Incluir asignaturas asociadas

IV. CONCLUSIONES

Los detalles descritos en este trabajo, muestran que la enseñanza de ingeniería con enfoque a la industria 4.0 requieren necesariamente una transformación, que motive a la mejora integral de conceptos relacionados al desarrollo sostenible, a la innovación, al uso apropiado de las nuevas tecnologías.

En los documentos citados en este artículo se evidencia la importancia de una educación centrada en el progreso industrial, económico, financiero y social, que fortalezcan de forma apropiada a las industrias, y en consecuencia, a las naciones.

La universidad debe ser promotora de nuevos desarrollos tecnológicos, de profesionales dispuestos a los nuevos retos empresariales, que impulsen la innovación para dar solución a situaciones sociales e industriales.

El perfil de egreso de los estudiantes de ingeniería deberá estar en sintonía con los desafíos y necesidades del mundo moderno, y con habilidades de integración profesional para el trabajo en equipos multidisciplinarios.

Este estudio puede considerarse un punto de partida para la generación de nuevos desarrollos, investigacio-

nes, metodologías que promuevan la educación para el mejoramiento de los profesionales de los nuevos tiempos.

La preocupación por desarrollo sostenible, debe ir de la mano con la necesidad de innovación tecnológica, por ende el proceso de formación universitaria deberá ser contundente y focalizado a los desafíos profesionales del futuro.

REFERENCIAS

- [1] J. Carvajal, «La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe,» de 15th LAC-CEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Global Partnerships for Development and Engineering Education”, Boca ratón, Estados Unidos, 2017.
- [2] R. Jiménez, D. Magaña y S. Aquino, «GESTIÓN DE TENDENCIAS STEM EN EDUCACION SUPERIOR Y SU IMPACTO EN LA INDUSTRIA 4.0,» Journal of the Academy, nº 5, pp. 99-121, 2021.
- [3] J. Ortiz, A. Carrillo y M. Olguín, «Built education 3.0 since early teacher’s training to face challenges of

industry 4.0,» Informes de Investigación, vol. 3, n° 5, pp. 135-146, 2020.

[4]M. Jalil, «Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo,» Revista Internacional y Comparada de RELACIONES LABORALES Y DERECHO DEL EMPLEO, vol. 6, n° 1, pp. 164-194, 2018.

[5]G. Garcés y C. Peña, «Ajustar la Educación en Ingeniería a la Industria 4.0: Una visión desde el desarrollo curricular y el laboratorio,» Revista de Estudios y Experiencias en Educación, vol. 19, n° 40, pp. 129-148, 2020.

[6]F. M.-L. Rivera, P. Hermosilla, J. Delgadillo y D. Echeverría, «Propuesta de construcción de competencias de innovación en la formación de ingenieros en el contexto de la industria 4.0 y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS),» Propuesta de construcc, vol. 14, n° 2, pp. 75-84, 2021.

[7]B. Manrique-Losada, M. C. Gómez-Álvarez y L. González-Palacio, «Estrategia de transformación para la formación en informática: hacia el desarrollo de com-

petencias en educación básica y media para la Industria 4.0 en Medellín – Colombia,» RISTI, vol. 39, n° 10, pp. 1-17, 2020.

[8]X. Martínez, «Disrupción y aporía: de camino a la educación 4.0,» Innovación educativa, vol. 19, n° 80, pp. 7-12, 2019.

[9]VLD Engineering, «¿Qué entendemos por simulación de procesos en ingeniería?,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.vld-eng.com/blog/simulacion-procesos-industriales/>. [Último acceso: 08 septiembre 2021].

[10]Structuralia, «Los ingenieros más demandados en Latam,» 2020. [En línea]. Available: <https://blog.structuralia.com/los-ingenieros-m%C3%A1s-demandados-en-latam>. [Último acceso: 08 septiembre 2021].

[11]M. Valencia-Cárdenas, S. Morales-Gualdrón y M. Gaviria-Giraldo, «VISIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN INDUSTRIA 4.0,» de 2do Congreso Latinoamericano de Ingeniería, Medellín-Colombia, 2019.

Wax and bentonite blends for prototyping industrial clay development: preliminary results

Andrés Felipe Agredo Orozco

<https://orcid.org/0000-0001-5302-6050>
aagredo@eafit.edu.co
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

Diego Andrés Acosta Maya

<https://orcid.org/0000-0001-8654-6116>
dacostam@eafit.edu.co
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

Carlos Arturo Rodríguez Arroyave

<https://orcid.org/0000-0001-9054-2564>
carodri@eafit.edu.co
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

Luis Fernando Sierra Zuluaga

<https://orcid.org/0000-0002-0664-6254>
lsierraz@eafit.edu.co
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

Recibido (13/09/21) Aceptado (10/10/21)

Abstract: The automotive design process and the materials in the automotive industry in recent years has caused great interest to the industrial and academic sector. In this study was to evaluate the effect of the amount of bentonite on the thermal and rheological properties of the compound bentonite / paraffin wax. Two bentonite ratios were used: paraffin wax (40:60 and 30:70). The paraffin was characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), the bentonite was characterized by means of x-ray diffraction (XRD), thermogravimetric analysis (TGA), X-ray fluorescence (XRF). The bentonite/paraffine wax composite was characterized by differential-scanning calorimetry (DSC) and rheology. The sample that contains a higher amount of bentonite shows a lower latent heat, and this could cause a greater heat transfer. Finally, the sample that has a lower amount of bentonite evidenced a lower viscosity, and it could be related to a lower interaction between the particles. The sample S1 due to its lower latent heat compared to S2 could represent an interesting alternative to develop prototyping clays. since these materials are characterized by their low working temperatures and easy malleability.

Keywords: automotive, prototyping, latent heat, bentonite, paraffin.

Mezclas de cera y bentonita para el desarrollo de arcilla industrial de prototipado: resultados preliminares

Resumen: El proceso de diseño automotriz y los materiales en la industria automotriz pen los últimos años ha despertado un gran interés en el sector industrial y académico. En este estudio se evaluó el efecto de la cantidad de bentonita sobre las propiedades térmicas y reológicas del compuesto bentonita / cera de parafina. Se utilizaron dos proporciones de bentonita: cera de parafina (40:60 y 30:70). La parafina se caracterizó por espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), la bentonita se caracterizó mediante difracción de rayos X (XRD), análisis termogravimétrico (TGA), fluorescencia de rayos X (XRF). El compuesto de cera de bentonita / parafina se caracterizó por calorimetría de barrido diferencial (DSC) y reología. La muestra que contiene una mayor cantidad de bentonita presenta un menor calor latente, y esto podría provocar una mayor transferencia de calor. Finalmente, la muestra que tiene menor cantidad de bentonita evidenció una menor viscosidad, y podría estar relacionado con una menor interacción entre las partículas. La muestra S1 debido a su menor calor latente en comparación con S2 podría representar una alternativa interesante para desarrollar arcillas de prototipado. ya que estos materiales S3 caracterizan por sus bajas temperaturas de trabajo y fácil maleabilidad.

Palabras clave: automóvil, prototipado, reología, bentonita, parafina.



I. INTRODUCTION

Recently, the smart and connected car is creating a new ecosystem of opportunities and competition between different companies. Driven by shared mobility, services, and feature upgrades, new business models could expand automotive revenue pools by about 30 percent, adding up to \$1.5 trillion [1]–[3]

Along with this appear new challenges that must be faced. From manufacturing issues, implementation, development of new technologies and the restructuring of automotive design processes. Being the automotive design process and the materials involved in the process of great interest to the industrial and academic sector [4], [5].

Currently in the South American market there are not many local alternatives of Industrial and prototyping clays and its components. Our continent is committed to importing different automotive clays from abroad, such as Chavant, STAEDTLER, Tools INT'L, among others. Therefore, the import prices are much higher due to their dimensions and weight. There are a number of international formulations and alternatives for these materials. However, south America falls short in these developments and there are not many alternatives in our markets. Consequently, is of great interest to generate local alternatives with competitive prices for the South American market.[6][7]

Among the materials used to develop these compounds are paraffin wax, bentonite, Calcium stearate and kaolin have value-added functions, for instance, mechanical properties, heat stability, lubrication, filling capabilities, low cost, among others. Kaolin provides tensile strength, tear strength, abrasion resistance, improve air retention, among other benefits considering that if used it could affect the compound color. Kaolin is one of the best materials to improve surface smoothness for better print quality while being very cost efficient [8]–[10]. However, It is known that prolonged exposure to materials such as kaolin can cause structural and functional damage to the lungs and deterioration to the respiratory system [11]. In addition, sulfur compounds and other similar materials are avoided due to environmental and health implications. Exposure to these types of materials can cause health damage ranging from respiratory problems, skin problems, among others [12].

Otherwise, bentonite is a native, colloidal, hydrated, non-metallic mineral of the Smectite Group composed of montmorillonite. Bentonite have gained much attention because of their high sorption properties, high surface area and high porosity. Bentonite its abundant in many countries and its cost remains significantly low [13], [14]. Paraffins are white, translucent, tasteless and

odorless solids composed of hydrocarbons of high molecular weight. paraffins are the most promising phase change materials because they are available in a large temperature range, have higher heats of fusion, chemical inertness, stability, and they are commercially available at very low cost [15]–[17].

To the best of the authors knowledge and belief, the influence of bentonite and paraffine wax on thermal and rheological properties has not been studied. Accordingly, the main objective of this study was to evaluate the effect of bentonite: paraffin wax ratio (40:60 and 30:70) on rheological and thermal properties of composite.

II. DEVELOPMENT

Car designs do not change radically from one model to another. Aspects such as the number of wheels, the seating positions, etc., do not change, and this has allowed the industry to structure its design in the manufacturing processes in a very compartmentalized and sequential way, with the participation of a number of specialized supplies. In 1927 General Motors ushered in a new era in the field of automotive design thanks to their flexibility in the process, and they developed the method to create designs on paper as various types of sketches, turning them into full-size orthogonal illustrations, using them to create templates, etc. [18]. For full-size or reduced-size three-dimensional models, clay enables car designers to present and model the geometry of a car's body [19].

Industrial clays became a modeling material primarily used in automotive design studios. It was developed as an industrial version of play dough or hobby clay and they are wax-based and generally contain sulfur, which gives most artificial clays a distinctive odor. clay models are essential for finding new concepts and drafts; this material is used in augmented prototyping methods to analyze proposed designs [20].

In recent years, computer-aided design technology has generated so much interest, but it has failed to completely displace clay-based prototyping. On the contrary, the industry has found a way to take advantage of both methodologies, the automotive industry in Japan performs simulations in computer-aided engineering system before making the first prototype in order to identify and eliminate problems in advance. This makes it possible to transition from the first prototype to the production prototype quickly [21].

Although prototyping clays continue to be used, the requirements have varied over the years. Some materials used to make these materials are dangerous for the environment and people. This has caused interest in less polluting and economically accessible materials such as

bentonite and paraffin to grow in recent years.

used. The characteristics of each material are summarized in table 1.

III.METHODOLOGY

A.Materials and methods

Paraffin waxes and bentonite technical grade were

Table 1. material raw data sheet.

Material	Parameter	Unit	Specification
Paraffin wax	Melting point	°C	58-60
	Oil content	%	1.5 max
	Color	Saybolt	>17 min
Bentonite	humidity	%	12 max
	pH	-	10.5 max
	Swelling	mL	23. in

B.Methodology

The paraffin was crushed until a powder was obtained using a plastic mill (POKSPC400). Different mixtures of bentonite and paraffin were prepared (see table 2). The quantities required for each of the formulations

were weighed on a digital scale (JADEVER JWN-30K). The two components are heated to 80 ° C under continuous stirring during 10 minutes. The mixtures were placed in a container (30 cm x 30 cm x 30 cm) and stored at 23 ° C for 5 hours.

Table 2. Formulation composition

Nomenclature	Material	Wt. %
S1	Paraffin wax	60
	Bentonite	40
S2	Paraffin wax	70
	Bentonite	30

C.Characterization

Rotational rheometer AR 2000 ex (TA Instruments) was used to measure the viscosities of the formulations according to ASTM standard D4440-15. Additionally, the formulations were studied within the range of 56–70 °C. The melting temperatures and the latent heat storage capacity of the bentonite / paraffin formulations are measured by DSC analysis method according to ASTM D3418-15 standard. The equipment used was a differential scanning calorimeter with modulated heating MDSC Q200 (TA Instruments). General operating conditions and results tables for each formulation will be presented below. The heating program used consists of raising the temperature from 10 °C to 90 °C, at a heating

rate of 10 ° C/min. Then, an isotherm was applied for 5 minutes, and the material was cooled to 10 °C/min. All the analysis was carried out under a nitrogen atmosphere (99.995%, 50 mL).

IV. RESULTS

The figure 1 shows the FTIR analysis of the paraffin sample used in this study. The band around 2953 cm⁻¹, 2915 cm⁻¹ and 2850 cm⁻¹ correspond to C-H functional group [22]. The band around 1464 cm⁻¹ and 1378 cm⁻¹ is due to the vibration of the functional group -CH₂ and -CH₃, respectively [23]. The band around 720 cm⁻¹ could be related to the vibration of the functional group CH₂ [24]. These bands are characteristic for paraffin wax [24].

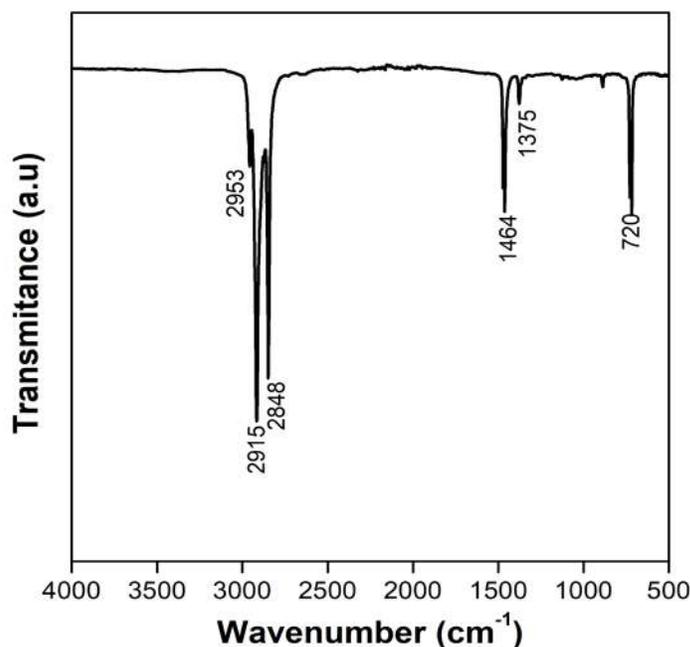


Figure 1. FTIR analysis of paraffin wax material

The figure 2 shows the TGA analysis of commercial bentonite. The first weight loss (11.3%) is evidenced up to 200 °C, and could be related to degradation of the water molecules present on the surface and in the ben-

tonite intercalations [25]. Additionally, the weight loss (3.9%) between 350 °C and 800 °C corresponds to the degradation of organic material [26].

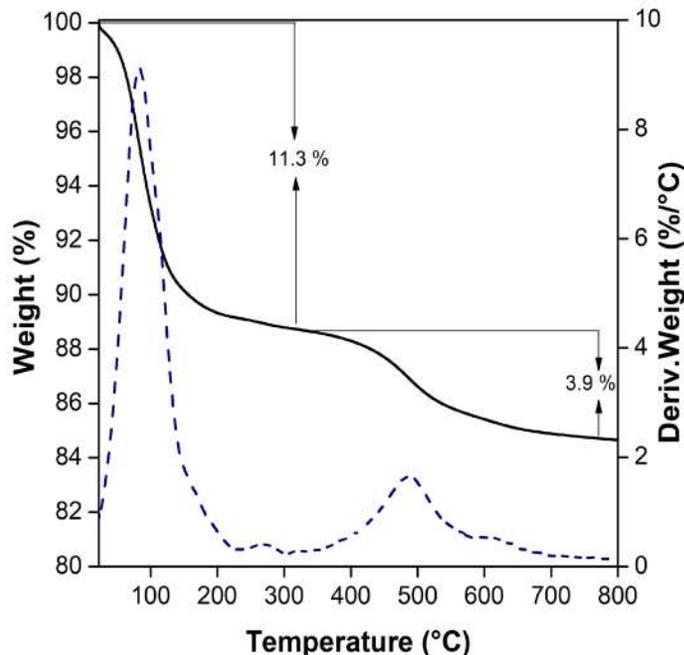


Figure 2. TGA analysis of bentonite

The table 3 shows the chemical composition of bentonite obtained from X-ray fluorescence (XRF). This material is mainly composed of SiO₂ (50.8%), Al₂O₃ (16.8%) and Fe₂O₃ (7.9%). Additionally, bentoni-

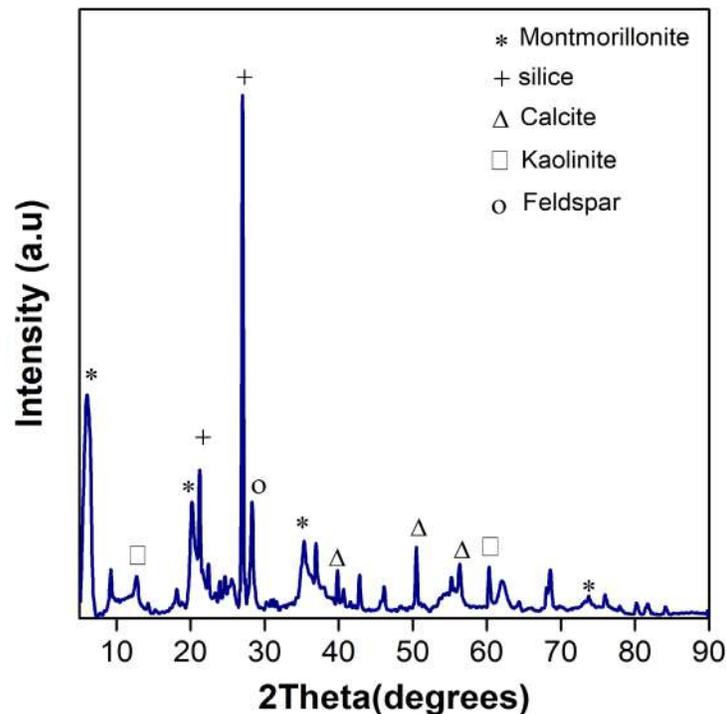
te shows other components in lesser amounts such as MgO, CaO, Na₂O, TiO₂ and K₂O. The amount of the main components of bentonite used in this study are similar to those found by Rabie et al. [27].

Table 3. Chemical composition of bentonite

Bentonite	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	TiO ₂	K ₂ O	Others
Wt.%	50.8	16.9	7.9	3	2.2	1.1	0.8	0.8	0.6

The figure 3 shows the XRD analysis of the bentonite used in this study. The diffraction peaks at 6°, 17°, 20°, 35°, 73.8° corresponds to the montmorillonite [28], [29]. The peaks at 21° and 27° are related to the presence of silica [28]. The presence of kaolinite is con-

firmed by the presence of diffraction peaks at 12°, 34°, 59° and 94° [29]. Additionally, the peaks at 34.9°, 56.6° and 50.2° are due to the presence of calcite [30], [31]. Finally, the peak at 28.2° is associated with the presence of feldspar [32].

**Figure 3. XRD analysis of bentonite**

The figure 4 shows the DSC analysis for bentonite/paraffin wax composite. All the materials show two peaks of phase change: The endothermic peak between 40 °C and 43 °C is related to the solid-solid phase change of the paraffin [33]. The second peak is due to the solid-liquid phase change of the paraffin, and corresponds to the main peak. The latent heat for S1 and S2 samples are 119.8 J/g (59.26 °C) and 59.3 J/g (59.3 °C), respectively. Li et al. [34] reported that the thermal

conductivity of paraffin is around 0.12 W /m K, while the conductivity of bentonite is around 1 W /m K. This suggests that the sample with a higher amount of bentonite (S1) shows a lower latent heat, and this could be related to a higher heat transfer caused by the bentonite. The latent heat of sample S1 is lower than sample S2, suggesting that less energy is needed to melt the compound, and could be beneficial in the prototyping process.

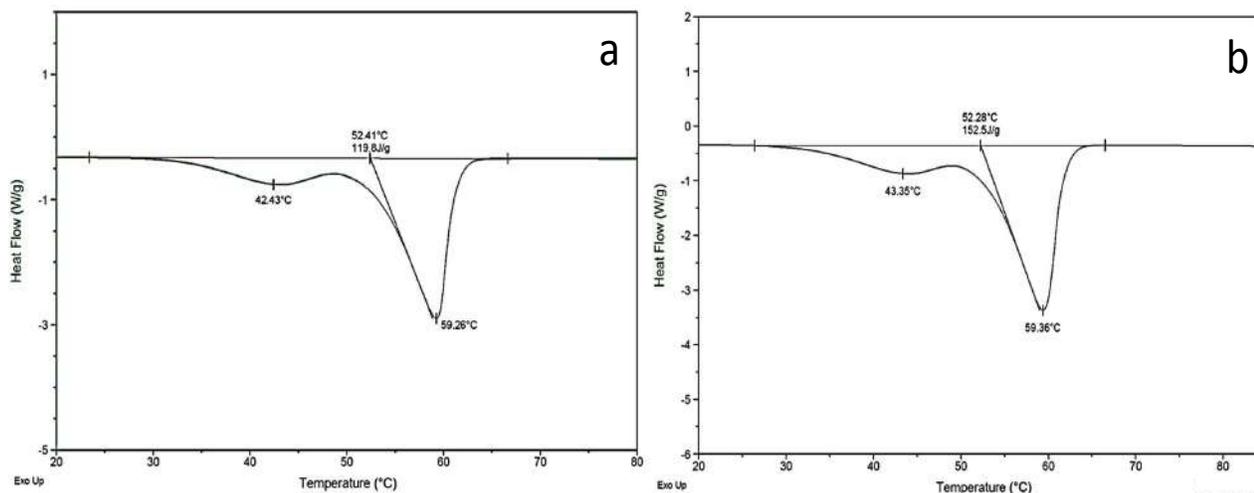


Figure 4. DSC analysis of bentonite/paraffin wax composite. (a) S1 sample, (b) S2 sample

The figure 5 shows the effect of shear rate on viscosity of composites. The figure 5a y 5b correspond to S1 y S2, respectively. All samples show a shear-thinning behavior, which consists in the reduction of the apparent viscosity with increasing shear rate. As the shear rate increases, the weak bonds between particles are broken and the viscosity decreases. In addition, in the

sample F5 that has a lower concentration of bentonite, a lower viscosity is evidenced, and it could be related to a lower interaction between the particles [35]. Finally, by increasing the temperature it is possible that the phase change of the compound occurs and the viscosity is reduced.

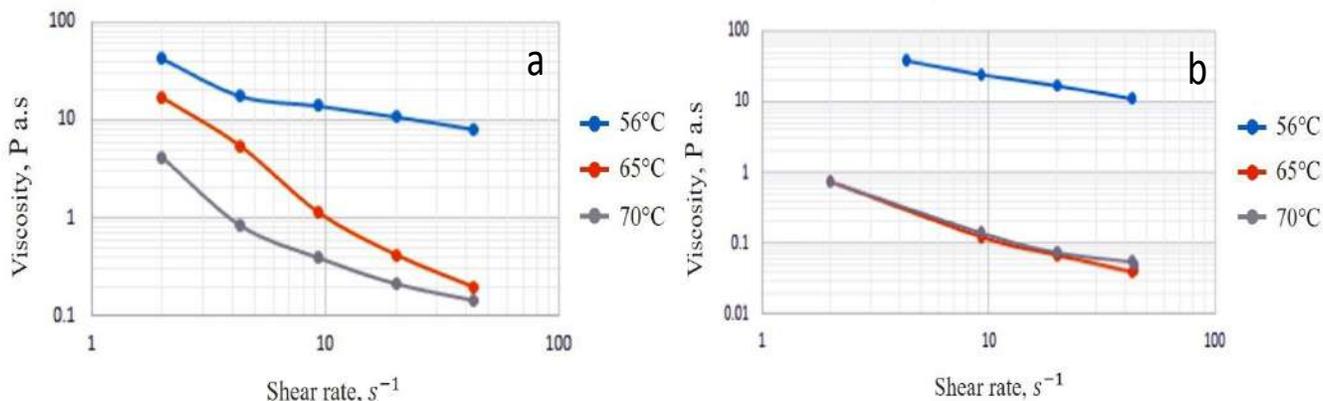


Figure 5. Rheological properties of bentonite/paraffin wax composite, (a) S1 sample, (b) S2 sample

V. CONCLUSION

This study evaluated the effect of bentonite/paraffin wax on thermal and rheology properties for prototyping industrial clay. Sample S1 shows less latent heat compared to sample S2, and this could be related to a higher amount of bentonite. The bentonite could be increasing the heat transfer of S1 sample. In addition, the S2 sample exhibit a lower viscosity, and it could be related to a lower interaction between the particles. The sample S1 could be represent an interesting alternative to develop prototyping clays, since evidenced a low working temperature.

VI. ACKNOWLEDGEMENT

We thank the ICIPC and the EAFIT university research area for the support of this work.

REFERENCES

- [1] X. Ferràs-Hernández, E. Tarrats-Pons, and N. Arimany-Serrat, "Disruption in the automotive industry: A Cambrian moment," *Bus. Horiz.*, vol. 60, no. 6, pp. 855–863, 2017, doi: 10.1016/j.bushor.2017.07.011.
- [2] O. Heneric, G. Licht, S. Lutz, and W. Urban, "The European Automotive Industry in a Global Context," *Eur. Automot. Ind. Move*, pp. 5–44, 2005, doi:

10.1007/3-7908-1644-2_2.

- [3] S. I.-N. Delhi, "Automotive Revolution & Perspective Towards 2030," *Auto Tech Rev.*, vol. 5, no. 4, pp. 20–25, Apr. 2016, doi: 10.1365/s40112-016-1117-8.
- [4] M. Tovey, J. Owen, and P. Street, "in Automotive Design," vol. 21, pp. 569–588, 2000.
- [5] Yasusato Yamada, *Clay modeling : techniques for giving three-dimensional form to idea*. 1997.
- [6] H. Murray, "Industrial clays case study," *Mining, Miner. Sustain. Dev.*, vol. 1, no. 64, pp. 1–9, 2002, [Online]. Available: [http://www.whitemudresources.com/public/Hayn Murray Clays Case Study.pdf](http://www.whitemudresources.com/public/Hayn%20Murray%20Clays%20Case%20Study.pdf).
- [7] Transparency Market Research, "Industrial Clay Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast 2016 - 2024," New York, 2016.
- [8] J. Murphy, *Additives for Plastics Handbook*. Elsevier, 2001.
- [9] Y. Hong, J. J. Cooper-White, M. E. Mackay, C. J. Hawker, E. Malmström, and N. Rehnberg, "A novel processing aid for polymer extrusion: Rheology and processing of polyethylene and hyperbranched polymer blends," *J. Rheol. (N. Y. N. Y.)*, vol. 43, no. 3, pp. 781–793, 1999, doi: 10.1122/1.550999.
- [10] D. P. Rawski, P. Edwards, and U. States, "Pulp and Paper : Non fibrous Components," no. January, pp. 1–4, 2017, doi: 10.1016/B978-0-12-803581-8.10289-9.
- [11] J. Speight, "Instability and incompatibility of tight oil and shale oil," *Shale Oil Gas Prod. Process.*, pp. 915–942, 2020, doi: 10.1016/b978-0-12-813315-6.00017-8.
- [12] T. P. Brown, L. Rushton, M. A. Mugglestone, and D. F. Meechan, "Health effects of a sulphur dioxide air pollution episode," vol. 25, no. 4, pp. 369–371, 2003, doi: 10.1093/pubmed/fdg083.
- [13] R. Chihi, I. Blidi, M. Trabelsi-Ayadi, and F. Ayari, "Elaboration and characterization of a low-cost porous ceramic support from natural Tunisian bentonite clay," *Comptes Rendus Chim.*, vol. 22, no. 2–3, pp. 188–197, 2019, doi: 10.1016/j.crci.2018.12.002.
- [14] Z. Yi, W. Xiaopeng, and L. I. Dongxu, "Preparation of organophilic bentonite / paraffin composite phase change energy storage material with melting intercalation method," pp. 126–131, 2011, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.284-286.126.
- [15] I. Krupa and A. S. Luyt, "Thermal and mechanical properties of extruded LLDPE / wax blends," vol. 73, pp. 157–161, 2001.
- [16] A. Saleem, L. Frommann, J. Koltermann, and C. Reichelt, "Fabrication and Processing of Polypropylene - Paraffin Compounds with Enhanced Thermal and Processing Properties : Impact Penetration and Thermal Characterization," vol. 40164, pp. 1–9, 2014, doi: 10.1002/app.40164.
- [17] M. Mu, P. A. M. Basheer, W. Sha, Y. Bai, and T. McNally, "Shape stabilised phase change materials based on a high melt viscosity HDPE and paraffin waxes," *Appl. Energy*, vol. 162, pp. 68–82, 2016, doi: 10.1016/j.apenergy.2015.10.030.
- [18] M. Tovey, "Intuitive and objective processes in automotive design," *Des. Stud.*, vol. 13, no. 1, pp. 23–41, 1992, doi: 10.1016/0142-694X(92)80003-H.
- [19] J. Verlinden, A. Kooijman, E. Edelenbos, and C. Go, "Investigation on the use of illuminated clay in automotive styling," 6th Int. Conf. Comput. Ind. Des. Concept. Des. (CAID&CD), Delft, NETHERLANDS, pp. 514–519, 2005.
- [20] N. W. Muhamad Bustaman and M. S. Abu Mansor, "A Study on CAD/CAM Application in CNC Milling Using Industrial Clay," *Appl. Mech. Mater.*, vol. 761, pp. 32–36, 2015, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.761.32.
- [21] K. Shimokawa, *Japan and the global automotive industry*. 2010.
- [22] A. Bucio, R. Moreno tovar, L. Bucio, J. Espinosa-dávila, and F. Anguebes franceschi, "Characterization of beeswax, candelilla wax and paraffin wax for coating cheeses," *Coatings*, vol. 11, no. 3, pp. 1–18, 2021, doi: 10.3390/coatings11030261.
- [23] F. Valentini, A. Dorigato, A. Pegoretti, M. Tomasi, G. D. Sorarù, and M. Biesuz, "Si₃N₄ nanofelts/paraffin composites as novel thermal energy storage architecture," *J. Mater. Sci.*, vol. 56, no. 2, pp. 1537–1550, 2021, doi: 10.1007/s10853-020-05247-5.
- [24] F. Paquin, J. Rivnay, A. Salleo, N. Stingelin, and C. Silva, "Multi-phase semicrystalline microstructures drive exciton dissociation in neat plastic semiconductors," *J. Mater. Chem. C*, vol. 3, pp. 10715–10722, 2015, doi: 10.1039/b000000x.
- [25] R. S. Hebbar, A. M. Isloor, B. Prabhu, Inamuddin, A. M. Asiri, and A. F. Ismail, "Removal of metal ions and humic acids through polyetherimide membrane with grafted bentonite clay," *Sci. Rep.*, vol. 8, no. 1, 2018, doi: 10.1038/s41598-018-22837-1.
- [26] S. Betancourt-Parra, M. A. Domínguez-Ortiz, and M. Martínez-Tejada, "Colombian clays binary mixtures: Physical changes due to thermal treatments," *DYNA*, vol. 87, no. 212, pp. 73–79, 2020, doi: 10.15446/dyna.v87n212.82285.
- [27] A. M. Rabie, E. A. Mohammed, and N. A. Negm, "Feasibility of modified bentonite as acidic heterogeneous catalyst in low temperature catalytic cracking process of biofuel production from nonedible vegeta-

- ble oils,” *J. Mol. Liq.*, vol. 254, no. 2018, pp. 260–266, 2018, doi: 10.1016/j.molliq.2018.01.110.
- [28] A. Kadeche et al., “Preparation, characterization and application of Fe-pillared bentonite to the removal of Coomassie blue dye from aqueous solutions,” *Res. Chem. Intermed.*, vol. 46, no. 11, pp. 4985–5008, 2020, doi: 10.1007/s11164-020-04236-2.
- [29] C. I. R. De Oliveira, M. C. G. Rocha, A. L. N. Da Silva, and L. C. Bertolino, “Characterization of bentonite clays from Cubati, Paraíba Northeast of Brazil,” *Ceramica*, vol. 62, no. 363, pp. 272–277, 2016, doi: 10.1590/0366-69132016623631970.
- [30] I. Z. Hager, Y. S. Rammah, H. A. Othman, E. M. Ibrahim, S. F. Hassan, and F. H. Sallam, “Nano-structured natural bentonite clay coated by polyvinyl alcohol polymer for gamma rays attenuation,” *J. Theor. Appl. Phys.*, vol. 13, no. 2, pp. 141–153, 2019, doi: 10.1007/s40094-019-0332-5.
- [31] A. Tebeje, Z. Worku, T. T. I. Nkambule, and J. Fito, “Adsorption of chemical oxygen demand from textile industrial wastewater through locally prepared bentonite adsorbent,” *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, no. 0123456789, 2021, doi: 10.1007/s13762-021-03230-4.
- [32] F. E. Özgüven, A. D. Pekdemir, M. Önal, and Y. Sarıkaya, “Characterization of a bentonite and its permanent aqueous suspension,” *J. Turkish Chem. Soc. Sect. A Chem.*, vol. 7, no. 1, pp. 11–18, 2019, doi: 10.18596/jotcsa.535937.
- [33] S. Tao, S. Wei, and Y. Yulan, “Characterization of Expanded Graphite Microstructure and Fabrication of Composite Phase-Change Material for Energy Storage,” *J. Mater. Civ. Eng.*, vol. 27, no. 4, p. 04014156, 2015, doi: 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0001089.
- [34] M. Li, Z. Wu, H. Kao, and J. Tan, “Experimental investigation of preparation and thermal performances of paraffin/bentonite composite phase change material,” *Energy Convers. Manag.*, vol. 52, no. 11, pp. 3275–3281, 2011, doi: 10.1016/j.enconman.2011.05.015.
- [35] S. M. Hosseini, E. Ghasemi, A. Fazlali, and D. E. Henneke, “The effect of nanoparticle concentration on the rheological properties of paraffin-based Co₃O₄ ferrofluids,” *J. Nanoparticle Res.*, vol. 14, no. 7, 2012, doi: 10.1007/s11051-012-0858-9.

El marketing relacional y el perfil de la mujer policía como imagen institucional del servicio policial en el Ecuador

Gamboa Viera María Elizabeth
<https://orcid.org/0000-0003-2X67-5377>
elyta192886@gmail.com
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

Espinoza Calle Jenny Carolina
<https://orcid.org/0000-0003-XV67-2607>
jennyna23@hotmail.com
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

Santamaría Freire Edwin Javier
<https://orcid.org/0000-0003-2X67-5377>
edwindsantamaria@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

Recibido (15/09/21) Aceptado (13/10/21)

Resumen: El artículo muestra como el marketing relacional y el perfil de la mujer policía inciden en la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador, para ello se emplea una metodología cualitativa con un nivel de investigación descriptivo y correlacional, apoyándose en un estudio bibliográfico y de campo. Se utiliza además herramientas, técnicas aplicadas a la comunidad y a las mujeres policías; cuyos resultados explican que existe un mejor desempeño, generan mayor confianza y seguridad; en la autocrítica realizada por las servidoras policiales manifiestan que se sienten en la capacidad para actuar, trabajar con eficiencia en todos los casos. Su preparación es diaria por ello existe el compromiso de servir y proteger; su trabajo es elogiado por la comunidad, lo que hace a la mujer policía una excelente opción para posicionar la imagen policial que actualmente está desgastada. Dichos resultados se contrastaron con la comprobación de hipótesis en la que se obtuvo un X² de Pearson de 8,549, lo que permite concluir que el marketing relacional y el perfil de la mujer policía si contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Palabras clave: marketing, marketing relacional, mujer policía, imagen institucional.

Relationship marketing and the profile of the policewoman as an institutional image of the police service in Ecuador

Abstract: The article shows how relationship marketing and the profile of policewomen affect the institutional image of the police service in Ecuador, for which a qualitative methodology is used with a descriptive and correlational level of research, based on a bibliographic and field study. Tools and techniques applied to the community and to policewomen are also used; whose results explain that there is better performance, generate greater confidence and security; in the self-criticism made by the police servants, they state that they feel capable of acting, working efficiently in all cases. Its preparation is daily so there is a commitment to serve and protect; her work is praised by the community, which makes the policewoman an excellent option to position the police image that is currently worn out. These results were contrasted with the hypothesis test in which a Pearson X² of 8,549 was obtained, which allows us to conclude that relationship marketing and the profile of the policewoman do contribute to the institutional image of the police service in Ecuador.

Keywords: marketing, relationship marketing, policewoman, institutional image.



I. INTRODUCCIÓN

El problema identificado en el estudio, es la debilitada imagen que actualmente presenta como institución la Policía Nacional del Ecuador, por lo tanto, se plantea como objetivo estudiar el marketing relacional y el perfil de la mujer policía como imagen institucional. En este sentido, el estudio presenta una novedad científica, pues no se evidencia referencias bibliográficas en la que se traten las variables mencionadas; sin embargo, la importancia del marketing relacional contribuye en conservar una relación perdurable con el usuario, aplicando distintas estrategias de diferenciación y fidelización. Entonces, el marketing relacional es una herramienta de gran utilidad que permite crear una relación perdurable con el usuario para convertirla en una estrategia de diferenciación [1].

Y aunque existen algunas investigaciones que resaltan la importancia del marketing relacional, no hay un solo estudio que se enfoque en la imagen institucional valiéndose del trabajo que realizan las mujeres, por lo que en este caso el proyecto no solo tiene la factibilidad técnica y social, sino también de equidad de género, pues busca resaltar los valores y el oficio de la mujer policía dentro de esta noble institución. Para lo anterior fue necesario emplear un enfoque cuantitativo, así como una modalidad bibliográfica por la búsqueda de respuestas, conceptos y una investigación de campo que permite recabar datos para expresar de mejor manera los resultados.

El tipo de investigación es descriptiva, pues describe y detalla las variables; además se aplica una investigación exploratoria, debido a que se desconoce el campo de acción y la reacción de los involucrados. Por ello, para establecer resultados fiables se planteó dos poblaciones, las mujeres policías y la comunidad, en ambos casos se aplica una encuesta digitalizada debido al momento pandémico que se vive, estas encuestas permiten recabar información referente al marketing relacional y el perfil de la mujer policía como imagen institucional.

El esquema y contenido de la investigación parte de esta introducción, seguido por un desarrollo que expresa las dimensiones de la problemática desde lo más amplio a lo más específico, después un análisis mostrando los resultados alcanzados en la investigación con la discusión del caso y la comprobación de la hipótesis, para finalmente establecer las conclusiones del estudio y las referencias utilizadas.

II. DESARROLLO

La expansión de la orientación del marketing relacional en el tiempo postindustrial es el renacimiento del marketing directo entre productores y consumidores. El

impacto de la revolución tecnológica está cambiando la naturaleza y las actividades de las organizaciones de marketing [2]. El desarrollo actual y la introducción de sofisticados sistemas electrónicos y computarizados de comunicación con la sociedad están facilitando que los consumidores interactúen directamente con los productores [3]. Los productores también están adquiriendo más conocimientos sobre sus consumidores, manteniendo y accediendo a sofisticadas bases de datos de Internet que capturan información relacionada con cada interacción con consumidores individuales, a muy bajo costo. Además, los consumidores tienen menos tiempo y, por lo tanto, no tienen muchos deseos de ir a la tienda por cada compra [4].

La definición de Marketing Relacional (MR) anticipa que, una vez que una empresa comienza a pensar en clientes, debe reconocer que distintos clientes se encuentran en diferentes etapas de relaciones en desarrollo. Lo más importante es que también sugiere que cada tipo de cliente (por ejemplo, cliente potencial, cliente) deben tratarse de manera diferente, como mensajes dirigidos individuales y propuestas de valor diversas [5].

La apreciación de las diferentes etapas relacionales en el MR también incluye el supuesto de que cuanto mayor sea la etapa de desarrollo, mayor será la rentabilidad del negocio [6]. El marketing relacional se centra en desarrollar una relación entre el cliente y el vendedor o la empresa. Debido a la relación, los clientes se sienten leales a esa empresa y regresan para futuras compras. Por ejemplo, una organización sin fines de lucro te cuenta la historia de la persona a la que ayudarás donando el equivalente a "solo una taza de café al día". Existe una relación construida entre usted y la persona a la que ayudará; la organización sin fines de lucro es la intermediaria. La relación es la prioridad en este tipo de marketing con la esperanza de que regrese a donar regularmente para ayudar a apoyar a esa persona y su causa [6].

En cuanto al marketing utilizado por instituciones de servicio comunitario suele ser muy diferente, pues depende de las acciones para ir generando esa confianza con el usuario. Cuando se habla de acción policial, muchas personas se centran únicamente en incluir pensamientos de las tácticas agresivas que alienan a la comunidad. Esto se manifiesta principalmente en la producción estadística: manejando las llamadas de servicio lo más rápido posible, escribiendo tantas multas o realizando tantas detenciones como sea posible con poca consideración por la comunidad en su conjunto; esas acciones desestiman y dañan la imagen policial [7].

Un ejemplo de lo anterior es el radar fotográfico: el radar fotográfico trata de la transacción entre el exce-

so de velocidad de un vehículo y la multa monetaria asociada. No se ha desarrollado absolutamente ninguna relación que explique por qué existe un odio tan visceral por las multas de radar con fotos de muchos en la comunidad [7]. A menudo sucede algo como esto, entonces se podría decir que la imagen de la policía se ve desgastada, y que se necesita del MR para desarrollar una relación entre los miembros de la comunidad y los oficiales de policía con los que entran en contacto.

Si se puede generar una buena relación, los miembros de la comunidad sienten un sentido de lealtad hacia esos oficiales y, en última instancia, cada uno es más cooperativo con el otro [8]. Con el tiempo, este tipo de acción policial desarrolla una relación más sólida entre el departamento de policía y la comunidad a la que sirven. En las últimas décadas, la actuación policial y los agentes de policía han cambiado. La policía solía inclinarse mucho hacia los atributos físicos, como la altura, el peso y la fuerza bruta. Con el tiempo, los atributos que se pensaba que eran buenos agentes de policía han cambiado. El trabajo todavía requiere un gran nivel de aptitud física; sin embargo, lo que es más importante ahora es un buen carácter ético y excelentes habilidades interpersonales, de resolución de problemas y de resolución de conflictos [9].

La policía comunitaria es una filosofía que promueve estrategias organizativas que apoyan el uso sistemático de asociaciones y técnicas de resolución de problemas. Aborda de manera proactiva las condiciones inmediatas que dan lugar a problemas de seguridad pública como el crimen, el desorden social y el miedo al crimen. Básicamente, se trata de establecer relaciones en la comunidad, con residentes, dueños de negocios, ligas comunitarias, y colaborar con esos socios para reducir y prevenir el crimen de manera proactiva [10].

Las mujeres a menudo abordan y resuelven los problemas desde un ángulo diferente al de sus homólogos masculinos. Los oficiales reconocen estas diferencias y las ven como componentes vitales de un gran equipo. Al final, cada género aporta algo único y valioso al trabajo; es por eso que una membresía diversa es tan importante. Este trabajo busca a partir de un conjunto de relatos dados por mujeres policías, determinar cómo construyen su identidad e imagen de sí mismas en relación a su género, al hablar de sus roles como policías, y los roles más amplios de hombres y mujeres en la sociedad. Pues, a pesar de la lucha de las mujeres policías por la igualdad en la actividad policial, las mujeres no solo se diferenciaron de sus homólogos masculinos, sino que también describieron “hacer género” y “hacer trabajo policial” en colaboración [11].

Las mujeres se resistieron activamente y adoptaron

normas estereotipadas de feminidad y vigilancia, ampliando sus oportunidades de trabajo en la ocupación dominada por los hombres al tiempo que reforzaban su concepción tradicional de la diferencia de género [10]. En perspectiva a todo lo evidenciado en la fundamentación teórica, es necesario considerar el rol y el perfil que desempeña la mujer policía con las prácticas del marketing relacional y como esta relación podría contribuir al mejoramiento de la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Entonces, el problema parte de una imagen desgastada de la Policía Nacional, no solo por el incremento delincencial y la percepción que tiene la ciudadanía, sino la generación de una imagen desgastada por los prejuicios de malos elementos, una mala comunicación por parte de los medios, la limitación de recursos que el gobierno debería otorgar a la institución policial, entre otras situaciones que generan esa desconfianza en las personas o en la comunidad en general. Por lo tanto, no se aplica un marketing relacional que afiance lo que viene haciendo la institución policial, y demostrar ahora más que nunca que las mujeres que están en los cargos más altos de esta institución puedan brindar esa cercanía con la comunidad, mostrar que el perfil de la mujer está para desempeñarse en los roles más altos y que lo pueden hacer con firmeza y dedicación al igual que un hombre; esto permitiría mejorar la imagen desgastada, aunque para ello no baste el marketing, sino las acciones, y estadísticas que acompañen en las funciones de estas mujeres policías.

Por otra parte, la mujer policía no había estado al frente de la institución, por lo que su perfil no se destacaba, siendo una parte importante dentro de la institución, contribuyendo en su accionar y combate contra la delincuencia; por lo cual, se debe potenciar esa imagen actual de manera que la comunidad confíe más en el rol policial y juntos mejoren los indicadores de delincuencia común y crímenes organizados. De ahí se genera la interrogante de investigación: ¿Cómo el marketing relacional y el perfil de la mujer policía contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador?, que se responde con el objetivo: Analizar como el marketing relacional y el perfil de la mujer policía contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

En cuanto a los antecedentes investigativos, se tiene la imagen institucional estudiado en la Policía Metropolitana de Quito, donde las redes sociales no han sido bien manejadas porque aún el público tiene una imagen negativa de la institución y esto puede deberse a que no se cuenta con una planificación en la difusión de contenido, lo cual está ligado a la falta de gestión y organiza-

ción en las publicaciones en redes sociales por parte del departamento de comunicación de la institución. Por lo tanto, se observa una existente imagen desgastada de la policía metropolitana que intentan resolver, lo cual con un mal manejo, la imagen se desgasta y la percepción del público es negativa. Hay que ser enfáticos en que mejorar una imagen que se desgasta por mala comunicación no es complicada, pero si requiere de trabajo y herramientas para que se cambie esa visión que tiene la sociedad sobre una organización en particular [12].

III. METODOLOGÍA

Los métodos utilizados son cuantitativos, ya que están basados en los estudios de las variables y la recolección de información. Así mismo, se utiliza la investigación bibliográfica, que es necesaria para presentar los elementos teóricos, se sustentarán a partir de la recopilación, revisión y análisis de referencias bibliográficas: libros, artículos científicos, páginas web, tesis de maestrantes y estudios relacionados con la línea de investigación. Por otra parte, se maneja una investigación de campo, manipulando dos poblaciones con las respectivas muestras, a fin de identificar como se relacionan las

variables y extraer los aportes que conduzcan hacia las conclusiones que busca el estudio.

El trabajo es de tipo descriptivo y correlacional, en el que se detallan los aspectos teóricos que describen como el marketing relacional y el perfil de la mujer policía podrían incidir en la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador, por su parte, la asociación de variables cumple su rol fundamental en la búsqueda de aspectos importantes que permita evidenciar la existencia de tal relación.

La población estará compuesta por los usuarios recurrentes (comunidad) y que necesitan de la acción policial y por otra parte las mujeres policías como eje fundamental de este estudio. Para lo cual, será necesario la determinación de una muestra a cada población sugerida a quien se aplica una encuesta, para ello se utilizan cuestionarios con preguntas dicotómicas y de opción múltiple, que permita descubrir el problema, su dimensión y conduzcan a la comprobación de hipótesis en el que el marketing relacional y el perfil de la mujer policía mejoran la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Tabla 1. Población y muestra.

Ítem	Población	Muestra	Técnica	Instrumento
Usuario / Comunidad	489.537	385	Encuesta	Cuestionario
Mujeres policías	7.939	367	Encuesta	Cuestionario

Para conocer la confiabilidad de los instrumentos se aplica el Alpha de Cronbach que es un estadístico para medir la viabilidad y aplicabilidad de los instrumentos

seleccionados; con lo cual se tiene los siguientes resultados:

Tabla 2. Alfa de Cronbach cuestionario usuario.

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,911	,914	13

Tabla 3. Alfa de Cronbach cuestionario mujeres policías

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,957	,953	13

Para ambos casos el indicador de fiabilidad del instrumento es alto, pues mientras más cercano a 1 indica que mejor diseñado está el instrumento y presenta una buena consolidación de respuestas; por lo tanto, con dichos antecedentes, se procede a la aplicación y levantamiento de información. Una vez levantada la información se procederá con la aplicación del estadístico chi cuadrado y otros indicadores estadísticos importantes para comprobar la hipótesis de estudio, en este sentido la información recabada del campo a través de un formulario de Google Formas presentan los siguientes resultados.

IV.RESULTADOS

A.Análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de instrumentos a la comunidad

En este estudio se tuvo dos resultados en relación al marketing relacional y el perfil de la mujer policía como

imagen institucional del servicio policial en el Ecuador, uno es el punto de vista de la comunidad en general y el otro de la mujer policía como una autocrítica, con conocimiento pleno de su rol en esta institución policial. Por lo tanto, en el primer acercamiento que se tuvo con la comunidad se conoce que un 67,5% ha necesitado de la asistencia o ayuda de algún servidor policial, mostrando la necesidad que tiene esta institución en brindar apoyo a las personas, por lo que la percepción de estos ante el servicio realizado es alto en un 53,4% de aceptación, siendo muy bueno y excelente. El 52,2% además menciona ver publicidad sobre la policía nacional como institución, mientras que la mayoría con un 92,1% menciona ver los reportes de noticieros donde aparece la policía con declaraciones que contribuyen a mejorar la imagen y muestra la realidad de la policía en el combate contra la delincuencia y delitos comunes que suceden cada día.

Tabla 4. Desempeño de las mujeres al frente del Ministerio de Gobierno y la Comandancia General de la Policía.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Malo	6	1,5
Regular	24	6,1
Bueno	105	26,9
Muy Bueno	138	35,3
Excelente	112	30,1
Total	385	100

También se preguntó sobre el desempeño que realizan las mujeres al frente del Ministerio de Gobierno y la Comandancia General de la Policía, cargos que antes eran solo ocupados por hombres y que en el país por primera vez asumen esos roles mujeres. Esto se debe al

mérito y perseverancia como parte de la equidad de género, por lo que la percepción de la ciudadanía es aceptada en 65,4% entre muy buena y excelente gestión; considerando de manera general que las mujeres policía son eficientes en su trabajo en más del 92%.

Tabla 5. La imagen policial mejorará con el perfil de mujer policía al frente de la institución.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	311	79,5
No	74	20,5
Total	385	100

En cuanto a la imagen policial, esta si mejora con el perfil de las mujeres policías al frente de la institución, según la percepción pública con un 79,5%; pues consideran que las labores cotidianas que realizan estas mujeres es excelente en un 39%. Estos aspectos son im-

portantes analizar, puesto que la aceptación del público es importante dentro de la imagen institucional, recordando que esta imagen se ha desgastado en los últimos años por diferentes factores, entre ellos los malos elementos policiales, incremento de delincuencia y delitos

en los que la justicia también se ha visto involucrada por no actuar con prontitud, por lo que han confabulado para desgastar la imagen policial. Según se explica en la siguiente tabla un 85,5% considera que el perfil de la

mujer policía si contribuye a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador; de hecho 66,8% menciona haber visto publicidad donde la mujer policía es la imagen principal de la institución.

Tabla 6. El perfil de la mujer policía contribuye a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	329	85,5
No	56	14,5
Total	385	100

Por lo cual, la imagen de la mujer policía transmite el compromiso asumido con la comunidad, el trabajo arduo de cada día, y la pasión por lo que hace; esos son síntomas de que la comunidad esta consiente del rol importante que cumplen las mujeres dentro de la institución. Y aunque el marketing que se ha llevado al momento ha favorecido para fortalecer la organización,

existe aún mucho por hacer y rescatar; pues el 64,7% de la comunidad expresó que no hay suficiente marketing sobre la institución policial y el desempeño de las mujeres en esta institución, debiendo buscar respuestas y estrategias que mejoren la situación del marketing policial.

Tabla 7. El marketing en la institución policial y el desempeño de las mujeres en esta institución.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	138	35,3
No	247	64,7
Total	385	100

B. Análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de instrumentos a mujeres policías

Por otra parte, el análisis correspondiente al cuestionario aplicado a la mujer policía, refleja como resultado que su rol desempeñado dentro de la policía es en un 91,4% muy bueno y excelente, haciendo una autocrítica de labor como policías. Mientras que la percepción de estas mujeres en referencia a la actuación que tiene la institución policial consideran en un 83,6% que es muy buena y excelente. Estos índices deben ser explotados con mayor potencial, puesto que estando en la institución policial, las oficiales mencionan que se evidencia publicidad en 76,3% debiendo mejorar la parte del marketing y exponiendo el buen momento que a decir de

estas servidoras públicas tiene la policía nacional actualmente con un 81,7%.

En este análisis que realizan las policías, mencionan también que aún existen malos elementos policiales que dañan la imagen de la policía en general, esto lo dijeron un 94,7%, por lo cual, se debería identificar a estos malos elementos y realizar las acciones de ley necesarias para desvincularlos de la policía nacional, esto también forma parte del mejoramiento de imagen institucional. De hecho el 43,3% menciona que las mujeres que ahora están al mando del Ministerio de Gobierno y la Comandancia General de la Policía desempeñan su rol de manera excelente, tal cual se observa la siguiente tabla:

Tabla 8. Desempeño del rol que tienen las mujeres al mando del Ministerio de Gobierno y la Comandancia General de la Policía.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Malo	6	2,0
Regular	11	3,7
Bueno	42	14,0
Muy Bueno	111	37,0
Excelente	130	43,3
Total	385	100

Y es que las mujeres policías presentan una imagen diferente a la institución, un 65,3% de éstas mencionan que aportan al mejoramiento de la imagen institucional, debido al esfuerzo, dedicación y desempeño realizado en sus labores de policía; por lo que, creen que la ima-

gen institucional si está llegando adecuadamente a la comunidad en un 82%; esto porque el 54,7% consideran que las mujeres policías generan mayor confianza con la comunidad, así como la seguridad que necesitan tener los ciudadanos.

Tabla 9. Creación de estrategias de marketing relacional para potenciar la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	286	95,3
No	14	4,7
Total	385	100

Y finalmente, como se observa la tabla anterior sobre la propuesta del estudio, un 95,3% cree en la necesidad de generar estrategias de marketing relacional para potenciar la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador; esto porque este tipo de marketing vincularía al policía hombre o mujer con la comunidad. Es decir, el rol de la mujer policía es fundamental en la institución pero su apoyo forma parte de las acciones en conjunto de todos los servidores policiales, por lo que buenas y malas acciones mejoran o empeoran la imagen de la institución. El desgaste sufrido en los últimos años se puede recuperar a través de la generación de confianza por acciones policiales en conjunto y una adecuada comunicación a través de diferentes plataformas.

C.Comprobación de hipótesis

Para comprobar la hipótesis de estudio, se utiliza la información recolectada de campo y se procede a utilizar una tabla cruzada en los estadísticos descriptivos en SPSS, para así aprobar o rechazar las hipótesis según los resultados. Las hipótesis planteadas son:

H_1 : El marketing relacional y el perfil de la mujer policía sí contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

H_0 : El marketing relacional y el perfil de la mujer policía no contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador.

Una vez que se realizó las acciones se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10. Chi cuadrado.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,549 ^a	1	,003		
Corrección de continuidad ^b	6,917	1	,009		
Razón de verosimilitud	7,246	1	,007		
Prueba exacta de Fisher				,007	,007
Asociación lineal por lineal	8,520	1	,004		
N de casos válidos	385				

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,02.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Analizado los 385 casos y cruzando las variables para medir la correlación existente entre las variables de estudio; se tiene que el Chi cuadrado de Pearson es de 8.549 resultado obtenido del programa estadístico SPSS. Este valor es comparado con el chi cuadrado tabla que es de 3,8415 para un grado de libertad y el 0,05 de error; por lo tanto, se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula, aceptando una hipótesis alterna. También se observa que los valores obtenidos en el resto de indicadores son significativos menores al 0,05 lo cual permite reforzar y sostener el rechazo de la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Por lo tanto, se procede a aceptar la hipótesis alterna, que dice: “El marketing relacional y el perfil de la mujer policía si contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador”

D. Discusión de resultados

Existen pocos estudios que refieran el tema y sus variables, por ello la recolección de la información da las pautas para conocer de primera mano la percepción de la comunidad, quienes son los beneficiarios del servicio prestado por la policía nacional, y también, las mujeres policías a quienes se les ha involucrado como accionante de la imagen institucional a través de la utilización del marketing relacional.

Los resultados son claros, primero en ambos casos la información sobre el marketing relacional es pobre, lo que quiere decir que no se aplican estrategias para llegar al público objetivo y recuperar la imagen que se desgasta en la policía nacional. Existe ese atractivo y están de acuerdo en que las mujeres policías aportan a la imagen, pues generan más confianza y seguridad a la comunidad. La publicidad sigue siendo un elemento débil, pues no se encuentran elementos que sean obser-

vados por la comunidad, de tal manera, la propuesta de generar estrategias de marketing relacional para mejorar la imagen institucional es bien recibida.

El auto crítico realizado por la mujer policía, explica que existe mucho por trabajar, pero que ahora que dos mujeres están a cargo de la seguridad del país a través del Ministerio de Gobierno y de la Comandancia de Policía, hay mayor confianza en las personas que ven un desempeño alto y excelente realizado hasta el momento. Por lo tanto, aprovechando de este momento, de la belleza y fortaleza de la mujer dentro de esta noble institución, se puede explotar y mejorar los aspectos negativos que rodean a la marca con la institución policial como tal.

La comprobación de la hipótesis refuerza todo lo anterior, pues se logra comprobar que el marketing relacional y el perfil de la mujer policía si contribuyen a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador; esto con niveles óptimos y resultados estadísticos comparados en la tabla de distribución Chi Cuadrado.

V. CONCLUSIONES

Se investigaron los antecedentes del estudio y el marco conceptual que introduce al tema sobre la contribución del marketing relacional y el perfil de la mujer policía a la imagen institucional del servicio policial en el Ecuador; donde se potencia y resalta la importancia de la mujer dentro de esta institución pública que esta al servicios de la comunidad; estos aportes permitieron el acercamiento y entendimiento de las variables.

En el estudio de campo los instrumentos aplicados tanto a la comunidad como a las mujeres policías, se puede notar las falencias que tiene la institución al no explotar el marketing relacional; por lo tanto, la comunidad está conforme y observa a las mujeres de esta

entidad como una referencia de fortaleza, seguridad y mejor imagen institucional. Por otra parte, las mujeres policías quienes sirven y protegen a la comunidad están conformes con su desempeño dentro de esta institución, es por ello que trata de ser la imagen que muestre carácter, confianza y seguridad.

En el análisis y comprobación de hipótesis, al revisar los estadísticos de frecuencia a través de una tabla cruzada, se encontró que el chi cuadrado alcanzado es mayor al chi cuadrado de tabla. Lo cual indica que se acepta la hipótesis de incidencia o alterna, siendo así, las mujeres policías pueden constituirse en la imagen institucional, pero que según los análisis de la información recolectada, aun no lo explotan o dan a conocer de una forma adecuada a través de estrategias de marketing y publicidad.

El estudio muestra la realidad de la imagen de la policía nacional y lo que se evidencia es que esta desgastada, no solo por el incremento de la delincuencia común y organizada; sino por crímenes y otros delitos que van en aumento en la actualidad. También se evidencia que existen aún malos funcionarios, problemas internos y externos a la institución que perjudican la imagen policial, es ahí donde el rol de la mujer policía genera mayor confianza porque se evidencia un mejor desempeño y tiene un mejor acercamiento con la comunidad. Por lo tanto, el marketing relacional debe considerar el perfil de la mujer policía como una imagen potencial de lo que significa el esfuerzo y servicio policial en el Ecuador.

REFERENCIAS

- [1]P. Tobar, «Marketing de relaciones como estrategia de diferenciación en la satisfacción del cliente: caso de estudio en el sector universitario,» Digital Publisher, 3 Mayo 2021.
- [2]M. Luna y R. Ortiz, «Aplicación del Marketing relacional para fidelización de clientes corporativos en servicio de telefonía móvil CNT EP.,» Universidad de Guayaquil, 2018.
- [3]M. Rivera, «La evolución de estrategias de marketing en el entorno digital: Implicaciones jurídicas,» Universidad Carlos III de Madrid, 2015.
- [4]L. Sihua, «Imagen corporativa y marketing relacional de la empresa Pieriplast SAC, distrito San Juan de Lurigancho, 2018,» Universidad Cesar Vallejo, 2019.
- [5]E. Guadarrama y E. Rosales, «Marketing relacional: Valor, satisfacción, lealtad y retención del cliente. Análisis y reflexión teórica,» Ciencia y Sociedad, 2015.
- [6]M. Noblecilla y M. Granados, «El marketing y su aplicación en diferentes áreas del conocimiento,» Editorial UTMach, 2017.
- [7]R. Bravo, J. Matute y J. M. Pina, «Efectos de la imagen corporativa en el comportamiento del consumidor. Un estudio aplicado a la banca comercial,» vol. 21, 2021.
- [8]J. Saltos, W. Jiménez y E. Jimémex, «La imagen de marca como vector de posicionamiento en PYMES: caso sector calzado de la provincia de Tungurahua,» 2016.
- [9]E. Ramos, «Gestión de imagen corporativa como estrategia de sostenibilidad: camino al cambio empresarial,» Revista Universidad y Sociedad, 2020.
- [10]A. Sevilla, «Policia Comunitaria,» Programa para la convivencia ciudadana, 2015.
- [11]E. Cobler, «El trabajo de la mujer policía,» Revista Catalana De Seguretat Pública, p. 106, 2012.
- [12]E. Cumbicos, «Imagen Institucional De La Policía Metropolitana De Quito En Redes Sociales,» Universidad Central del Ecuador, 2017.

Marketing estratégico para el fortalecimiento de la producción de lácteos

Freire Carrillo Víctor Hugo
<https://orcid.org/0000-0002-4320-3559>
victor.h.freire.c@pucesa.edu.ec
Pontificia Universidad Católica
Ambato, Ecuador

Ibarra Sandoval Fredy Leonard
<https://orcid.org/0000-0002-7002-0715>
fibarra@pucesa.edu.ec
Pontificia Universidad Católica
Ambato, Ecuador

Recibido (15/09/21) Aceptado (13/10/21)

Resumen: Las microempresas que elaboran productos lácteos afrontan problemas de competencia desleal, reglamentos gubernamentales desfavorables y bajo aprovechamiento de derivados de la leche. Este trabajo, centra su objetivo en analizar y desarrollar marketing estratégico para el fortalecimiento de la producción láctea; para ello, se enuncian los aportes del marketing y su relación con la producción láctea y se analizan las estrategias de marketing de productos aplicados. Mediante un enfoque cualitativo, con datos cuantitativos, a la luz de un método descriptivo, de corte transversal, se desarrolla el proceso metodológico, mediante el cual, se obtienen resultados que muestran la necesidad de plantear estrategias de producto y, aprovechar el desperdicio de suero de leche. En este sentido, se plantea la elaboración de productos derivados del suero para su posterior comercialización. Como conclusión, las empresas de economías pequeñas no pueden permitirse inversiones de más 800.000.00 USD; por lo que, requieren alternativas como la asociatividad.

Palabras clave: marketing estratégico, estrategias de productos, lácteos, suero de leche.

Strategic marketing to strengthen dairy production

Abstract: Microenterprises that produce dairy products face problems of unfair competition, unfavorable government regulations, and under-utilization of milk derivatives. This work focuses its objective on analyzing and developing strategic marketing for the strengthening of dairy production; For this, the contributions of marketing and its relationship with dairy production are enunciated and the marketing strategies of applied products are analyzed. Through a qualitative approach, with quantitative data, in the light of a descriptive, cross-sectional method, the methodological process is developed, through which results are obtained that show the need to propose product strategies and take advantage of serum waste milk. In this sense, the elaboration of products derived from whey is proposed for their subsequent commercialization. As a conclusion, small economy companies cannot afford investments of more than 800,000.00 USD; therefore, they require alternatives such as associativity.

Keywords: strategic marketing, product strategies, dairy, whey.



I. INTRODUCCIÓN

En el presente artículo, se muestran los resultados del análisis del marketing estratégico para el fortalecimiento de la producción de lácteos partiendo del uso de un desperdicio; como materia prima, pues el suero de leche es un subproducto con poco valor comercial pero alto valor alimenticio, con la aplicación de las nuevas tecnologías en la industria de la alimentación podría transformarse en un producto de alto valor agregado para las empresas, así, evitando la contaminación y las pérdidas económicas como resultado de la elaboración de quesos.

En Ecuador, este subproducto tiene un mal uso pues solamente sirve para la alimentación de animales de granja o directamente es desalojado en afluyentes de agua o terrenos baldíos, esta situación dista mucho de los procesos de revalorización llevados a cabo en otros países como: Argentina, Colombia, Uruguay y Estados Unidos [1], [2]. Esto significa, un mejor aprovechamiento de todas las bondades del suero de leche y además, se ha convertido en un producto de exportación utilizado en la elaboración de embutidos, pan, galletas, snacks entre otros.

La metodología aplicada para recabar información fue de un enfoque cualitativo, con datos cuantitativos, a través de un análisis de factibilidad de tipo descriptivo, utilizando la entrevista como herramienta para recolectar los datos a dos grupos, por un lado, los productores de queso que tiene como resultado suero de leche y los posibles consumidores que necesitan el suero de leche en polvo, como insumo para la elaboración de alimentos en el país.

Como resultado, se obtuvo la existencia de la maquinaria necesaria para la fabricación del suero de leche en polvo, existe un segmento de mercado que requiere de este producto; pero en este momento, importan este insumo para la elaboración de alimentos a nivel industrial. Sin embargo, los costos de importación de maquinaria son demasiado altos para que pequeñas y medianas empresas (PyMES) puedan asumirlas por sí solas. Por otro lado, aunque es un producto necesario, en el país no existen empresas ecuatorianas fabricándolo, por su alto costo en maquinaria, lo cual, dificulta su elaboración; cabe mencionar, que no es solo necesidad de elaborar suero en polvo, sino que, usan una fragmentación de suero como la lactosa que requiere una inversión aún mayor para poder obtenerlo. Es decir, un proyecto de esta magnitud puede llevarse a cabo a través de una asociación de productores de queso, y no solo por una planta, para ser sostenibles económicamente en el tiempo.

II. DESARROLLO

A. Marketing estratégico

La aplicación del marketing es primordial para una empresa que trabaja de una manera organizada, coordinada y, a través de ello, busca un crecimiento estable que cumpla con sus objetivos propuestos en su plan estratégico, tales metas, serán posibles en la medida que se pueda averiguar las necesidades y deseos del mercado para ajustar la oferta y ser competitivos con respecto a otras empresas [3]. El marketing debe crear un valor en los productos para el mercado; es decir, establecer relaciones con los clientes que promuevan la fluidez de mercancías a largo plazo para asegurar la satisfacción a los clientes y beneficios para la empresa.

Los consumidores, cada vez, están más informados de los productos que consumen y las empresas, por su parte, debido a la competencia en el mercado, buscan satisfacer esas necesidades; el marketing estratégico juega un papel fundamental para que la empresa trace un camino en donde cada decisión tomada corresponda a un estudio técnico, que maximice los beneficios que la empresa pretende percibir. Según Kotler “Las prácticas de marketing serán afectadas por un nuevo entorno: la globalización, el internet y los avances tecnológicos permiten el surgimiento del marketing digital y generan desarrollo económico y social” [4]. Por lo tanto, las nuevas aplicaciones del marketing deben considerar estos nuevos paradigmas tecnológicos que dejan como consecuencia a clientes más informados, sobre los productos que compran y la utilización de canales de comunicación. Así como lo refiere la teoría, en la cual, el marketing debe evolucionar a la par de la tecnología para obtener un impacto significativo [5].

En el sector de los lácteos, el marketing estratégico también es usado como herramienta para el desarrollo de las empresas, en este sentido, las universidades que cuentan con facultades de administración a través de investigaciones para la titulación de estudiantes y vinculación con la comunidad generan conocimiento para que estas puedan tomar las decisiones que ayuden a cumplir con los objetivos de crecimiento, basados en precio, producto, plaza y promoción (4P's), fortaleciendo la gestión comercial, superando las dificultades de la empresa, incrementando recursos y lograr mejor rentabilidad [6], [7]. Por lo cual, se han aplicado los conceptos del marketing con propuestas de planes estratégicos que ayudan a las empresas a obtener información para la toma de decisiones, de una manera técnica como corresponde a la teoría.

No existen estudios que reflejen la realidad en la provincia de Cotopaxi, en lo que respecta a las empre-

sas y la aplicación del marketing en general. Pues, cada uno de estos análisis, se basan solo en las particularidades de las empresas en las que se realizó el estudio. Pero a pesar de ello, existen productos que se repiten en su análisis para desarrollar marketing como son; queso, leche y yogurt. Los análisis, se centran en estudios de mercado para la inserción de nuevas marcas, potenciación de marcas existentes, desarrollo de planes estratégicos y mejoramiento de procesos administrativos en base a los tres productos antes mencionados, es decir; el suero de leche no es tomado en cuenta para su aprovechamiento.

Por otro lado, en varios estudios desarrollados por la Universidad Técnica de Ambato describen el desarrollo de nuevos productos a partir del suero de leche y la elaboración de bebidas fortificadas como: jugos de frutas, energizantes entre otros [8], [9]. Sin embargo, a pesar de estas propuestas no existen productos fabricados a partir del suero de leche, y por consecuencia, no generan desarrollo económico en las empresas o la creación de nuevas empresas que se dediquen exclusivamente a la utilización de este producto. En la industria láctea de América del sur es diferente la utilización y manejo de este mismo producto, en comparación a nivel nacional, porque el camino de su verdadero aprovechamiento es el uso de la tecnología para su deshidratación y posterior fragmentación, un beneficio con alto valor agregado y, que es nuevo en el mercado nacional. Además, debido a su importancia, como insumo de la industria de alimentos, podría considerarse para su exportación.

En una investigación, se muestra la gama de caminos a seguir para que las empresas escojan la mejor estrategia de marketing, en base a sus realidades, necesidades del mercado y el cumplimiento de objetivos propuestos por la empresa, estas propuestas son: “estrategias genéricas de Porter, reloj estratégico de Bowman, estrategias de guerra, estrategias de crecimiento (matriz de Igor Ansoff), estrategias derivadas de la posición relativa y estrategias de consolidación” [5]. En tal razón, se aplica estrategias de crecimiento con énfasis en la diversificación, pues, se ajusta a las características de la investigación, y con ello, el desarrollo de un nuevo producto a partir de un desperdicio como es el suero de leche para un segmento de mercado nuevo en el país.

B. Situación actual del sector lechero

El sector lácteo del Ecuador es un espacio productivo de suma importancia dentro de la economía nacional, que hace parte de una estrecha conexión entre el campo que lo produce y ciudad que lo consume, tiene un peso sustancial en la dieta del ecuatoriano y, además, es generador de cultura. Esto, se ve reflejado en los

aproximadamente 5'467.420 litros de leche diarios que se producen en el país, de los cuales, dentro del sector formal debidamente registrado, significa cerca de USD 1.400 millones al año según el Centro de la Industria Láctea del Ecuador (CIL) [10].

En primer lugar, hay que precisar que el sector lácteo está presente en todo el país como una actividad agraria, es decir, cada provincia cuenta con cierta presencia de ganado que produce leche y que lo relaciona con la actividad económica, pero también, es necesario decir que existen zonas que por condiciones climáticas y de suelo permiten el desarrollo de este sector. El CIL, mediante el análisis de la actividad económica, determina que la región costa aporta con el 18% de la producción lechera, lo que significa 984.136 litros diarios, por otro lado, la región sierra tiene una producción del 74%, que se traduce en 4.045.891 litros de leche, definiéndose así, como el área más trascendental de esta actividad en el país, el resto del territorio cuenta con 8% de la producción nacional que aporta alrededor de 437.394 litros diarios [10].

Otra situación es el precio que reciben los productores, el Acuerdo Ministerial 394 establece que el costo oficial del litro de leche al productor es de USD 0,42 [11]. Sin embargo, está muy presente los arreglos de palabra entre el ganadero y el industrial que determina el precio del litro de leche, de acuerdo con las condiciones de mercado. Según el presidente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO) Grijalba Cobo: refiere que “principalmente, es un acuerdo de caballeros que nos ha funcionado por mucho tiempo, no necesita nada legal porque es un acuerdo de conveniencias; el famoso “ganar, ganar” [12]. Es decir, no existe un documento legal para garantizar el acuerdo entre productores y empresarios permitiendo facilidad en el cierre de negocios que son beneficiosos para ambas partes.

En términos de consumo, los datos del CIL mencionan que, en Colombia y Perú, el consumo de leche está entre los 120 y 150 litros al año, en Argentina, Chile y Uruguay, la cifra alcanza los 200 o 230 litros en 12 meses, mientras que, en Ecuador se consume menos de 90 litros en ese periodo [10]. Lo que indica que no hay una adecuada concientización del valor nutricional de la leche, por lo cual, existe una sustitución de este líquido por otros productos como: gaseosas y jugos procesados. La Provincia de Cotopaxi no está ajena a esta realidad, porque es activamente productora de lácteos, por lo cual logra abastecer mercados locales y de otros lugares del país como Guayas y Pichincha.

La Asociación de Producción y Comercialización de lácteos con su sede en el cantón Latacunga, parro-

quia Mulaló, con el impacto de la emergencia sanitaria provocó una situación caótica en la producción, pues gran porcentaje de sus socios vendían sus productos a la ciudad de Guayaquil [12]. Por lo cual, disminuyó el porcentaje en relación con las restricciones de movilidad y el miedo al contagio, además, ha causado dificultad en el desempeño de la mano de obra y con ello que no se trabaje normalmente, en especial el personal que se expone más a estas zonas de contagio por la interacción con los clientes. Esta situación ha provocado que pequeñas y medianas empresas (PyMES) busquen nuevos clientes en otros sitios como Quito, debido a la cercanía, ofertando a precios más bajos de los productos, pues, el consumo no disminuyó con las medidas de restricción de movilidad y cuarentena.

Otro punto crítico a mencionar es la elaboración de quesos, relacionado a la prohibición de la venta, transporte y comercialización del suero de leche estipulado en el “Acuerdo Ministerial 177 de Sostenibilidad de la cadena láctea” [13]. Pues, es un subproducto de la leche que había sido aprovechado por las queseras, y que en este momento, ha pasado a ser un desperdicio que, sin duda alguna, es un ingreso menos a las microempresas y una afectación al medio ambiente, porque el suero de leche es arrojado en los terrenos aledaños, pues, no se lo puede conservar sin antes pasar por un proceso deshidratación. Hay que mencionar que este acuerdo ministerial es una decisión que no resuelve la problemática del mal uso del suero de forma integral, sino que, solo limita su venta, transporte y comercialización; al ignorar que no va a desaparecer esa producción de suero a través de la firma del acuerdo, sino más bien, causa una venta clandestina, desperdicio y contaminación.

El mercado cambia al igual que sus condiciones debido a la emergencia sanitaria, pero, se ha observado que durante la pandemia, se ha reemplazado los hábitos de consumo de los clientes, pues, acuden más a la tienda de barrio para abastecerse de productos en vez de concurrir a los supermercados o mercados municipales. La convivencia en familia ha hecho que los alimentos se preparen en casa y, el consumo de lácteos esté presente en esta situación, el sector productivo de lácteos se adapta a la situación que atraviesa la población.

C. Producción láctea en otros países con respecto al suero de leche

En primer lugar, hay que precisar de qué se trata el suero de leche, para ello en el Manual de procesamiento de lácteos publicado por Tetra Pack se muestra que “la proteína de suero es posiblemente la proteína más valiosa nutricionalmente disponible” [14]. Es decir, en otros lugares del mundo el suero constituye una mate-

ria prima que se convierte en la base para elaboración de productos con valor agregado. Además, este manual propone y delimita de qué manera se puede aprovechar el suero líquido, que instrumentación y maquinaria será necesaria de acuerdo con el tipo de producto que se quiera extraer del suero de leche teniendo disponible una gama de insumos finales que se usan en varias industrias los cuales son: Natural, endulzado, desmineralizado 40-50%, desmineralizado 70-90%, deslactosado, desproteinizado, Whey Protein Concentrate o concentrado de proteína de suero al 35-59% (WPC35-59), Whey Protein Concentrate 60-80% o concentrado de proteína de suero al (WPC60-80), aislado de proteína de suero, crudo, comestible, comestible refinado, suero Farmacéutico, polvo de permeado [14].

La valorización del suero de leche en otros países tiene un mayor desarrollo en este sector económico, se debe a que cuentan con programas definidos que buscan una producción de este subproducto, con ello, puedan aprovechar y beneficiarse de este; como es el caso de la Argentina, que cuenta con un programa de aprovechamiento llamado “Recuperación y valorización de lactosuero PyMES de la cuenca láctea argentina, a través de la asociación público-privada”, ejecutado por la Dirección de Innovación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en articulación con la Dirección Nacional Láctea del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca entre mayo de 2018 y junio de 2019 [2]. Con esta asociación público-privada, se ha desarrollado nuevos usos de estos subproductos de la leche que habían sido desperdiciados y que abren un nuevo negocio para que las empresas puedan mantenerse rentables, con un enfoque sostenible en donde existe un beneficio económico, social y ambiental.

Por otro lado, como norma técnica para su uso en este proceso industrial es necesario empezar su tratamiento apenas sale de la elaboración de quesos y maximizar las ganancias en cuanto a la producción, después de ello, el secado se lo realiza bajo el método de aspersión siendo esta la manera más adecuada en la actualidad de obtener este nuevo producto que cuenta ya con un nuevo valor a partir de un desperdicio al menos en lo que respecta al mercado ecuatoriano [14], [15]. Otro caso de estudio importante sobre el suero de leche es el proyecto denominado “Fortalecimiento de las comunidades vulnerables en Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay” financiado por la Agencia Internacional Australiana para el Desarrollo (AusAID), bajo el Departamento de Asuntos Internacionales y Comercio (DFAT), a partir de datos levantados entre los años 2012 y 2016 [1]. En tal sentido, este programa argentino ha señalado

pasos importantes para la realización de este proyecto al tener como primer lugar la comprensión del escenario actual de la producción y el uso del suero de las regiones que menciona.

En segundo lugar, evalúa los posibles usos del suero de leche para su valorización de acuerdo con la tecnología disponible. En tercer lugar, utiliza modelos económicos y logísticos como herramientas en la creación de cadenas de valor para el suero de leche y finalmente, recomienda los usos del suero basados en los anteriores puntos [1]. Es decir, la aplicación de estos programas en las zonas productoras de queso argentino tiene como resultado suero de leche, con ello ha cambiado positivamente la manera en que se trata este derivado a través de la asociación de las pequeñas queserías permitiendo procesar y dar valor agregado al suero convirtiéndose en productos de exportación en la región.

D. Empresas que usan estos nuevos insumos para la elaboración de alimentos

Las empresas que usan estos nuevos productos para la elaboración de alimentos, se encuentra la industria de la panificación, donde el suero de leche es un insumo útil para el mejoramiento de la fabricación. En [16] menciona que el suero mejora el color y la textura, además, realza el sabor, ya que, se obtiene a partir de minerales lácteos nutricionales y es un sustituto económico de los sólidos de suero. Por consecuencia, las características que lo hacen ideal para la panificación es el mejor rendimiento en la producción.

Dentro de la industria de alimentos, otro sector, es el de las botanas utilizado en Estados Unidos, el suero de leche es un insumo para su elaboración. En [17] la aplicación primaria de los productos a base de suero en alimentos para botanas pueden potenciar el sabor y mejorar su apariencia. Es decir, ayuda a mejorar la calidad del producto terminado, lo que permite a los clientes mejores experiencias de sabor, que, a su vez, influyen en la apreciación de marca. Además, empresas productoras de embutidos usan como insumo el suero de leche; Para [18] las proteínas de suero de leche se utilizan ampliamente en carne, aves y productos de pollo como agentes aglutinantes, de extensión y modificación de textura. Lo que significa que el valor del suero de leche como insumo en el procesamiento de carnes aportan, tanto en calidad como en sabor, además, la versatilidad de su uso ayuda a obtener mejores productos terminados.

Es evidente que en otros países este uso adecuado del suero de leche como materia prima para la fabricación de otros productos es muy común. Además, evita el desperdicio y es generador de desarrollo para

las empresas; esto, significa que en otros países de la región se da la relevancia respectiva a este subproducto como base para reactivar y promover el desarrollo de los productores, donde se guarde una línea sostenible y permita el desarrollar nuevos y mejores productos para el mercado que se traducen en un avance de la industria por innovar [19], [20].

E. El suero en Ecuador

El suero de leche en Ecuador se ha convertido en un material alimenticio desperdiciado que cuenta con poco valor comercial debido a las restricciones gubernamentales expuestas anteriormente, muy pocas empresas están en capacidad de aprovecharlo y coinciden con la acumulación de fuertes capitales de inversión que dejan por fuera a las microempresas que no tiene las mismas ventajas competitivas.

En consecuencia, el desarrollo de productos alrededor del suero de leche es escaso y en su mayoría están concentrados en proyectos para titulación de tercer nivel y la aplicación de estos estudios es más escasa porque no existe una fábrica capaz de cubrir una demanda local o de exportación a otros países [21], [19]. A pesar de ello, existe una demanda de suero deshidratado en Ecuador que se satisface a través de la importación de este producto en Estados Unidos con la exportación y la Argentina quien aplicó un programa de industrialización de suero que ha permitido a este país convertirse en exportador [2].

En la Cámara de Comercio de Quito (CCQ) publicó en [22] que en 2018 se registraron compras por USD 289 000, lo que demuestra un crecimiento sostenido en los dos últimos años. Esto es indicador de que existe una demanda de este producto y que la industria láctea nacional no satisface y que da pie al análisis de la posibilidad de hacerlo y aprovechar esta materia prima que está desperdiciada. Un dato a precisar es que el suero de leche por su consideración de desperdicio por la elaboración de quesos tiene un valor para su comercialización extremadamente bajo de 0.02 centavos de dólar frente al litro de leche cruda de 0.42 centavos de dólar según el precio oficial impuesto por las reglamentaciones gubernamentales [13]. Está claro, que estos valores varían de acuerdo con el poder de oferta y demanda del mercado al menos en lo que respecta a la leche cruda, sin embargo, el suero conserva este precio para su comercialización, alimentación de animales de granja, transporte, el cual, debe cumplir con las debidas normas de tinturado que también aparecen en las normas gubernamentales anteriormente expuestas.

Debido a este valor tan pequeño y sumado a las normas públicas que condicionan y complican su comer-

cialización, resulta, en que se desecha este producto en su gran mayoría, pero también plantean la posibilidad de un mejor uso a través de la tecnología como se ejemplifica en otros países de la región y que muestra un desarrollo industrial notable [23]. Teniendo en cuenta que el precio de un saco de 25 kilos de suero deshidratado en polvo, de procedencia estadounidense, cuesta alrededor de 90.00 dólares americanos. Lo que, se puede tomar como referencia para analizar si es viable su fabricación, por el lado de los costos. Además, hay que tener en cuenta que se requieren alrededor de 22 litros de suero líquido para poder producir 1 kilo de suero en polvo [24].

Con el uso adecuado de tecnologías existentes y que son utilizadas en otros países de la región y del mundo es posible transformar un desperdicio en un negocio rentable y de mayor impacto en la industria láctea, Tetra Pack es una empresa de origen sueco que fabrica maquinaria dedicada al sector alimenticio y específicamente en el área de lácteos, proponen soluciones industriales para el procesamiento del suero de leche líquido y su transformación, cuentan con programas de desarrollo de productos para empresarios como el “Centro de Desarrollo de Producto (Product Development Centre, PDC)” localizada en Holanda, el cual, pone a disposición sus laboratorios para después de su creación adaptar la maquinaria adecuada para las plantas de procesamiento puedan ser instaladas [25]. Hay que mencionar que solo brindan asesoría como estrategia comercial para asegurar la compra de sus equipos.

A pesar, de que se muestra como una opción viable y respaldada al menos desde el punto de vista técnico alimenticio, la inversión en términos de producción es a partir de 150.000 litros de suero diarios que en términos monetarios sería una inversión aproximada de más de 800.000.00 dólares americanos, por lo que las pequeñas empresas dedicadas a la elaboración de quesos no podrían montar una planta de tratamiento y transformación de suero de leche, y ser beneficiarios de lo que este tipo de industrialización podría significar [25]. GALAXIE presenta otra opción, es una empresa argentina que fabrica equipos de secado en spray y también ofrece soporte técnico para la instalación de este tipo de maquinaria para la industria láctea, además, cuenta con varios modelos de equipos que dependen del tamaño de la producción que pueden adaptarse para a la instalación una planta procesadora de suero en polvo. Pero también requiere de una inversión de 350.000.00 dólares americanos en su modelo pequeño y hasta 900.000.00 dólares americanos en su presentación de mayor capacidad, para una industria pequeña constituye un importante valor a invertir y poder incursionar en este nuevo mercado

que tiene amplio crecimiento [26].

III.METODOLIGÍA

La metodología aplicada tiene un enfoque cualitativo, con datos cuantitativos, de tipo descriptivo, pues, se define y describe lo que sucede con el suero de leche, en donde, se analiza a los productores de quesos [27]. Durante el proceso, se plantea el problema, concepción del diseño, muestra, recolección y análisis de datos, interpretación de los resultados y elaboración del reporte, luego, se obtiene la información adecuada para conocer el entorno y aprovechar las capacidades de la planta de producción, esto ayuda a promover su crecimiento y, por ende, su relevancia dentro de la elaboración de alimentos derivados de la leche.

El instrumento para la recolección de información fue la entrevista, cuyo objetivo fue conocer el tipo de marketing y el uso del suero de leche que se aplica en la primera población identificada que son los productores de lácteos. Es decir, a los que por la elaboración de quesos obtienen suero de leche buscando obtener información sobre esta materia prima. La población que se entrevistó estuvo conformada por seis empresas del sector, entre productores de suero y posibles compradores de suero en polvo, la toma de datos se realizó de forma transversal, para ello, se identificó dos poblaciones los productores de suero de leche en el cantón Latacunga, debido a las condiciones de celo empresarial, se vio reducida a tres plantas de producción que tienen actualmente más de 1500 litros de suero de leche diarios. La otra población fue los tres jefes de producción o gerentes de empresas dedicadas a la elaboración de alimentos animales, elaboración de embutidos, farmacéuticos, e importadores de esta materia prima al país, debido a la emergencia sanitaria no se pudo realizar visitas presenciales, por lo que, se limita la población aplicando la entrevista a través de llamadas telefónicas.

IV.RESULTADOS

A continuación, se exponen datos extraídos de la población en análisis, con los resultados más sobresalientes:

TABLA 1. Análisis general de los productores de suero.

Análisis de la entrevista a los productores de suero			
Producción de leche			
Litros de leche cruda procesada diariamente aproximada en promedio		2000	
Litros de suero líquido diarios aproximados		1500	
Afectación por el acuerdo ministerial 177		Apertura para nuevas formas de utilizar el suero de leche	
SI	100%	Si	100%
No	0%	No	0%
Conocimiento de los diversos usos del suero de leche		Nivel de desperdicio del suero	
Alto	0%	Alto	66%
Medio	33%	Medio	33%
Bajo	66%	Bajo	0%
Usos del suero		Visión y objetivos propuestos a corto, mediano largo plazo	
Eliminación del suero a través del sistema de desagüe o regado en terrenos baldíos	100%	Empíricamente	60%
Venta ocasional del suero líquido para la alimentación de animales de granja a 0.02 centavos	100%	Parte de una planificación de la empresa	10%
Regalar a quien lo desee y la cantidad que pueda llevar a personas del sector.	66%	Propios del área de comercialización	30%
Uso del producto en animales de granja propios	33%	Actividades de marketing	
Marketing estratégico		Nuevos productos en los 5 últimos años	
Uso de herramientas de marketing para productos lácteos		Nuevos mercados en los 5 últimos años	0%
Si	0%	Estrategias de precios	10%
No	100%	Estrategias de promoción en los 5 últimos años	0%

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

Como resultado de las entrevistas aplicadas se determina que las plantas que participaron de la recolección de los datos están todas afectadas por el acuerdo ministerial 177 que prohíbe la venta, movilización y comercialización del suero líquido [13].

En cuanto al análisis del proceso de marketing estratégico, en este sector empresarial, es nulo, debido a la forma tradicional de comercialización que, desde hace muchos años se aprendían de forma empírica y hasta hoy se continúan con los mismos procesos. Si bien, hay iniciativas esporádicas para mejorar el producto y la comercialización, como por ejemplo el uso de una marca sin debidos estudios, no se descubre algún importante trabajo de marketing, esto, por el desconocimiento de su alcance y potencialidad, pero también por la teoría que se ha quedado en los textos, sin un alcance a estos sectores.

En estas circunstancias, se plantean estrategias de producto que se requieren, como análisis para frenar el alto porcen-

taje de desperdicios y contaminación, como es el caso del suero de leche, que se ha convertido en un verdadero problema. Esto, ha obligado a los productores a buscar la manera de deshacerse de este subproducto que a diario resulta de la elaboración de quesos frescos, es así como, solo el 33% lo destina para la alimentación de animales de granja propios (cerdos y terneros), de esta forma, mitigan el desperdicio del suero líquido. Otra opción para destinar el suero de leche es regalarlo a las personas que lo soliciten pues, debido a que, diariamente tienen una cantidad de 1500 litros y por su tiempo corto de vida útil sin tratamiento de frío o procesamiento de deshidratación se transformaría en un mal mayor, pues no hay capacidad de almacenamiento para tal cantidad diaria ni existen los equipos necesarios para los tratamientos anteriormente mencionados.

La venta del suero, aunque ocasional, bajo las normas del acuerdo ministerial “suero tinturado con agente vegetal para evitar su uso en la alimentación humana” [13]. Significa

una recuperación monetaria del subproducto, esta opción es la más buscada para los productores y que para ello hacen esfuerzos de distribución a fincas o donde quiera que se pida, aunque no siempre se cumple con la venta total de la cantidad producida. Ninguna de las opciones anteriores ha sido suficiente para poder usar toda la cantidad de suero, es evacuado por el sistema de desagüe o regado en terrenos baldíos lo que provoca contaminación ambiental, que se hace sentir por los malos olores que produce la putrefacción, contaminación de suelo y aguas subterráneas [2].

Estas plantas de producción no hacen uso del marketing como herramienta para poder promover las ventas, lo que, las hace más sensibles en términos económicos ante el desperdicio al que están obligadas a soportar en el tema de suero [5]. Esta situación afecta de tal manera que, a pesar del celo empresarial que existe entre plantas productoras, están de acuerdo en trabajar conjuntamente para que el suero de

leche pueda ser aprovechado, conscientes que cada planta por sí sola no es capaz de industrializar esta materia prima [2]. Sin embargo, el conocimiento sobre lo que se puede hacer con el suero líquido es limitado, lo que deja la posibilidad de recibir propuestas de trabajo asociativo con respecto a la deshidratación de suero, pues, sería la manera más adecuada de procesar esta materia prima. A pesar de los esfuerzos para no perder dinero, ni suero, por parte de los productores ha sido inevitable tener un nivel alto de desperdicio, lo que, se traduce en menos ingresos que debido a la situación económica del momento, por la pandemia de COVID 19, golpea con especial dureza y pone en duda la supervivencia de estos actores en la actividad económica. Los productores no pueden aprovechar de forma total cada litro de leche que compran, sino que, se ven forzados a tirar aproximadamente el 80% de cada litro de leche cruda que procesan [28].

TABLA 2. Análisis general de los posibles compradores.

Análisis de la entrevista de los posibles compradores			
Jefes de producción			
Conoce sobre el suero deshidratado		Abierto a uso de insumos lácteos que mejoren la producción	
SI	66 %	SI	10 0%
No	3 3 %	No	
Usa actualmente suero deshidratado de leche		Abierto a contar con un proveedor nacional	
SI	3 3 %	Si	10 0%
No	66 %	No	
A que productos destinaria el suero deshidratado		Expectativa del producto suero deshidratado de leche	
Fertilizantes	X	Mejor sabor	X
Embutidos	X	Alto en proteína	X
<i>Snacks</i>		Mejor rendimiento	X
Elaboración de otros productos lácteos	X	Mejora de características del producto final	X
Elaboración de otros productos alimenticios	X	Suero deshidratado entero	X
		Suero fragmentado (lactosa)	X

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

Según las entrevistas aplicadas a los jefes de producción de tres plantas dedicadas a la elaboración de alimentos a base de leche, snacks y alimentos para animales pecuarios y mascotas, se puede determinar que dos de los tres participantes tenían conocimiento pleno de las características de un suero deshidratado de leche. Sin embargo, todos están interesados en insumos que mejoren su producción en cuanto a calidad y cantidad. A pesar de esta apertura al uso de nuevos insumos, solo uno efectivamente utiliza este producto, pero requiere específicamente de lactosa a partir de la deshidratación de suero de leche. Lo que quiere decir, que no bastaría solo con la elaboración de suero deshidratado sino de un proceso de separación que requiere una mayor inversión técnica y tecnológica para poder fabricar un producto de tales características y pueda ser utilizado para la elaboración de alimentos balanceados para animales pecuarios y mascotas.

Uno de los participantes mostró su interés en la elaboración del suero deshidratado, proyectándose por iniciativa propia en el uso de fertilizantes y de ser viable a la elaboración de este, pero, no con fines comerciales si no para su aprovechamiento dentro de su planta para mejorar su producción, ya sea en snacks, yogurt y embutidos que actualmente fabrico. Hay que acotar que en la elaboración de alimentos balanceados la utilización de este tipo de productos es marginal, es decir, solo es utilizado específicamente en etapas tempranas de la crianza animal y es reemplazado en la brevedad posible por lactosa de procedencia vegetal como es la soya por tema de costos. Los participantes, además tienen interés de que exista un productor nacional, siempre que cumpla con las especificaciones de calidad de este producto importado, que actualmente usan y conocen. Es así, que tienen altas expectativas del mejoramiento de sus productos a través del uso de esta materia en sus productos terminados. El costo de este insumo para la producción también será un factor importante para poder elaborar pues, debe ser competitivo en comparación al importado desde Estados Unidos y Argentina [1].

Análisis de factibilidad

La tasa interna de retorno (TIR) es solo es del 2% por lo que, se entendería que solo se recupera una pequeña parte de la inversión para este proyecto, así como el análisis de costo beneficio (C/B) es menor a uno, mostrando que es un proyecto poco atractivo para la inversión. Todo esto teniendo en cuenta que se procesarán 150.000.00 litros de suero diarios con una utilidad del 30%, obteniendo 6800 kilos de producción diaria y además que asumir la venta de este producto será de la totalidad de su producción no es competitivo, con respecto a la principal competencia puesto que la forma

de financiar este proyecto sería a través de un endeudamiento agresivo. Después, de hacer un estimado de la posible puesta en marcha del negocio basado en los precios actuales de la materia prima, costos de maquinaria y asumiendo que este proyecto se lleve a cabo a través de la financiación, resulta un valor anual neto (VAN) negativo que demuestra que no genera valor si no todo lo contrario. Lo que muestra que es muy alto el endeudamiento para que productos lácteos FRILAC afronte un proyecto de este tamaño. Por otro lado, podría ser considerada la asociación con plantas que tiene el mismo problema de desperdicio de suero con las cuales compartir el esfuerzo de inversión.

V.CONCLUSIONES

El marketing es una herramienta necesaria para el desarrollo organizado de las empresas que buscan satisfacer necesidades a cambio de un rédito económico [4], el sector lácteo no es ajeno a esta realidad, pues, está presente en la elaboración de planes y propuestas para su desarrollo, de manera particular, a través de las universidades que han dado su aporte a las PyMES que no cuentan con estructuras administrativas complejas, que permitan el desarrollo propio de este tipo de trabajos administrativos [29]. Por otro lado, los estudios de la diversidad de usos del suero muestran una gama de posibilidades, además que, el suero deshidratado tiene un valor alimenticio alto que debe ser aprovechado por las plantas que elaboran quesos.

Las estrategias de marketing aplicadas en las empresas lácteas analizadas son mínimas, hacen uso de estrategias de precio para poder ser competitivos [29], es decir, que buscar siempre destacarse por lo conveniente de sus productos para ganar mercado, lo cual, por la ralentización de la economía generada por la emergencia sanitaria ha derivado en una caída de los precios para que las empresas puedan sobrevivir a la crisis económica. Teniendo en cuenta las características de los productos lácteos, FRILAC optó por un crecimiento con énfasis en la diversificación de producto, tomando como base el suero de leche, que se ha detectado como un subproducto con desperdicio del 100%, para de esta manera, desarrollar un nuevo producto para un nuevo mercado [29], pero, debido al alto costo de inversión, analizado en esta investigación, la planta no podría asumir este reto por sí sola, sino que, necesita alianzas con otras plantas productoras para llevar un proyecto de tal magnitud.

Un plan de marketing estratégico, en este sector empresarial, debe iniciarse por la organización más básica de la empresa para posteriormente tener una base en la que se pueda mejorar la comercialización; será posible

solo si se logra las alianzas adecuadas para poder sacar adelante este proyecto, que, debido a su inversión podría beneficiar a más de una planta con valor agregado al suero de leche, que en este momento es un desperdicio con alta contaminación al medio ambiente. Existe una afectación en los productores de queso, pues, la comercialización del principal derivados de la leche, el suero, se encuentra restringida su venta, a través de un acuerdo ministerial [13]. Esto deja en una posición delicada a estas plantas pues ha dejado de recibir un ingreso importante para su desarrollo.

La situación de las plantas con respecto al suero ha provocado la búsqueda del aprovechamiento de este derivado de la leche en la alimentación de animales de granja y venta con bajo aporte técnico y tecnológico [2]. A pesar de ello, el desperdicio es alto, un problema económico y además ambiental, debido a que las plantas que elaboran queso fresco desechan el suero en lugares clandestinos. Son cientos las microempresas, en la provincia del Cotopaxi, de economías pequeñas que no pueden afrontar una inversión de más 800.000.00 USD para transformar el suero en productos derivados; en tal sentido, es necesario que se conforme una asociación para que en conjunto puedan afrontar esta problemática y hacer de ellas oportunidades con productos nuevos [14].

Los posibles compradores están abiertos a la utilización de insumos que mejoren la calidad y cantidad de los productos que elaboran, pero, buscarían como mínimo que el suero deshidratado cumpla con las mismas especificaciones del que en estos momentos se importa desde Estados Unidos, Chile y Argentina [1]. Cuentan en su mayoría con conocimientos del uso de este insumo en la producción, pero no solo requieren el suero deshidratado como tal, sino que además necesitarían lactosa, lo que significa que, para poder elaborarlo requiera mayor inversión económica, técnica y tecnológica. Finalmente, después del análisis de factibilidad resulta en números negativos, un indicador de la complejidad del negocio y, así se justificaría la inexistencia de una planta de estas características a pesar de contar con un sector lechero con mucha trayectoria en el país. Es decir, con las características del mercado y tomando en cuenta que se necesita una inversión importante, por sí solo, un proyecto de esta envergadura no es factible.

REFERENCIAS

- [1]M. L. Castells et al., Valorización del lactosuero. 2017.
- [2]G. y P. Dirección de Innovación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en articulación con la Dirección Nacional Láctea del Ministerio de Agricultura, “Recuperación y valorización de lactosuero en PYMES de la cuenca láctea argentina , a través,” 2019.
- [3]T. Vallet Bellmunt et al., Principios del Marketing Estrategico. 2015.
- [4]P. Kotler, “Marketing_4.0_ESP,” p. 112, 2014.
- [5]R. Hoyos Ballesteros, “R. Hoyos Ballesteros, Plan de marketing: diseño, implementación y control.,” 2013. <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/69263?page=13> (accessed Mar. 10, 2021).
- [6]C. Lamb, J. Hair, and C. McDaniel, MKT Lamb. 2011.
- [7]E. Pico Gutiérrez, M. Loor Solórzano, and C. Caaño López, “estrategias de marketing para fortalecer la gestión comercial de las Pymes en la provincia de Santa Elena: caso compañía Serlipen S.A,” Rev. Universidad, Cienc. y Tecnol., vol. 24, no. 100, pp. 11–19, 2020, [Online]. Available: <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/298>.
- [8]B. Caiza and W. Jiménez, “Desarrollo de la tecnología para elaborar bolos a partir de suero de leche dulce con la adición de pulpa de fruta, azúcar y gelatina,” Repo.Uta.Edu.Ec, vol. 593, no. 03, p. 130, 2011, [Online]. Available: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>.
- [9]J. Ulloa and G. Navas, “Utilizacion Del Suero De Leche En La Elaboracion De Bebidas De Bajo Grado Alcoholico Con El Empleo De Bacterias Acido Lacticas,” 2009.
- [10]CIL, “Datos del sector lechero,” Cent. Ind. Láctea del Ecuador, p. 2018, 2018, [Online]. Available: https://e152f73b-81b4-4206-a6ee-8b984b6a13b0.filesusr.com/ugd/6cc8de_513a9bb8db76451a9a74586d7902b-b3b.pdf.
- [11]Magap, “Acuerdo ministerial 394. Regular y controlar el precio del litro de leche cruda pagado en finca y/o centro de acopio al productor y promover la calidad e inocuidad de la leche cruda.,” Minist. Agric. Ganad. y Pesca del Ecuador, no. 111, p. 10, 2013, [Online]. Available: www.magap.gob.ec.
- [12]J. P. Grijalva Cobo, “La industria lechera en Ecuador: un modelo de desarrollo,” Retos, vol. 1, no. 1, p. 6, 2011, doi: 10.17163/ret.n1.2011.08.
- [13]Acuerdo-ministerial-177_ "sostenibilidad_cadena_láctea".pdf .
- [14]Procesamiento de suero | Manual de procesamiento de lácteos. <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/whey-processing> (accessed Apr. 07, 2021).
- [15]P. Dianela, “Procesamiento del lactosuero: elaboración de lactosa y aprovechamiento de proteínas,” Tecnol. Láctea Latinoam. No, vol. 87, p. 44, 2015.

- [16] Énfasis Alimentación, “suero-polvo-desproteínizado-la-estrella-la-panadería,” 2020.
- [17] B. Jonson, “Los productos de suero de leche de Estados Unidos en botanas y aderezos,” U.S. Dairy Export Council, pp. 1–8, 2010.
- [18] J. Keeton, “Aplicaciones de Productos de Suero y Lactosa en Carnes Procesadas,” Mundo Lácteo y Cárnico, pp. 18–25, 2008.
- [19] N. Hosp et al., “Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Correspondencia.”
- [20] E. Sequera, C. Farfán, and W. Zambrano, “Análisis del perfil de deseabilidad del valor nutricional de un alimento en barra a base de ajonjolí, maní y suero lácteo en polvo,” *rev. Científica mangifera*, pp. 103–115, 2019.
- [21] “Obtención de hidrolizados proteicos bajos en fenilalanina a partir de suero dulce de leche y chachafruto (*Erythrina edulis* Triana).” <https://www.alanrevista.org/ediciones/2019/1/art-4/> (accessed May 02, 2021).
- [22] ean Cano, “Ecuador compró más suero de leche en polvo,” 30 sep. 2019, Sep. 2019.
- [23] “agricultura-suero-polvo-leche-calidad.”
- [24] “Sueros de lechería.” http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/html/44/44_08_Lacteos_sueros_lecheria.html (accessed Mar. 03, 2021).
- [25] “Suero en polvo | Tetra Pak.” <https://www.tetrapak.com/es-ec/insights/food-categories/whey-powder> (accessed Feb. 24, 2021).
- [26] “GALAXIE Secado Spray.” https://www.galaxie.com.ar/productos_precios.php (accessed Mar. 03, 2021).
- [27] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collao, and P. Baptista Lucio, “Metodología de la Investigación.” <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf> (accessed Jun. 09, 2021).
- [28] “Evaporadores | Manual de Procesamiento de Lácteos.” <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/whey-processing> (accessed Apr. 07, 2021).
- [29] R. Hoyos Ballesteros, “Plan de marketing : diseño, implementación y control,” p. 203, 2013.

RESUMEN CURRICULAR



Freire Carrillo Víctor, Ingeniero en administración de empresas turísticas y hoteleras por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Gerente propietario de productos lácteos Freire Carrillo FRILAC por más de dos años.



Ibarra-Sandoval Freddy, docente e investigador por la Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato. Profesional en áreas de la administración empresarial y negocios, marketing, dirección estratégica y emprendimientos. Doctorando en administración gerencial.

Relación de causalidad entre el crecimiento económico y deterioro medio ambiental: Caso G-8

Victor Quinde Rosales

<https://orcid.org/0000-0001-9617-8054>

vquinde@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Rina Bucaram Leverone

rbucaram@uagraria.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5779-3852>

Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Martha Bueno Quiñonez

<https://orcid.org/0000-0002-5717-3397>

mbueno@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Michelle Saldaña Vargas

michellevargas435@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5779-6757>

Universidad Agraria del Ecuador
Guayaquil, Ecuador

Recibido (15/09/21) Aceptado (13/10/21)

Resumen: El presente artículo es de carácter investigativo con razonamiento inductivo y paradigma empírico-analítico, evalúa la relación existente entre el Producto Interno Bruto Per Cápita – PIB per cápita y el dióxido de carbono – CO₂ en los grupos de países del G-8 considerados como desarrollados con un periodo de análisis de 1960 a 2011, se utilizó la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada – DFA, se generó un modelo de vectores autorregresivos – VAR, se realizó la prueba de causalidad de Granger y se desarrolló la prueba de cointegración de Johansen. Los resultados demuestran la no estacionariedad de las variables en estudio, se obtuvo un modelo VAR de dos variables con un número de rezagos óptimo de cuatro – VAR2 (4) a lo cual se le realizó la prueba de causalidad demostrando una unidireccionalidad por parte del PIB per cápita al CO₂.

Palabras clave: crecimiento económico, desarrollo económico, distribución de la renta, economía del medio ambiente.

Causality relationship between economic growth and environmental degradation. Case g-8

Abstract: This article is an inductive argumentation and an empirical-analytical paradigm that evaluates the actual relationship between Gross Domestic Product (GDP) per capita and the Carbon Dioxide (CO₂) in country groups of the G8 considered as developed in a period of time from 1960 to 2011. It was developed an Augmented Dickey-Fuller unit root (ADF), a Granger Causality Test and a Johansen Cointegration test. The results evidence the non-stationary of constrains in both countries. It was obtained a VAR model with two variables with a number of lags of four - VAR2 (4) to which were tested for causality by demonstrating a unidirectionality of GDP per capita to CO₂.

Keywords: strategic marketing, product strategies, dairy, whey.



I. INTRODUCCIÓN

Brundtland, aglutina dimensiones sociales, económicas y de sostenibilidad al definir el concepto de desarrollo sostenible como el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para autosatisfacerse [1]. Es este término el cual a pesar de no presentar una identidad definida forma parte del léxico internacional y de aceptación por parte de gobiernos, organismos internacionales, empresarios y la sociedad [2].

Principalmente porque los efectos adversos generados hacia el medio ambiente se dan por actividades económicas como la agricultura e industria, y el consumo de energía. Existe entonces una relación entre la contaminación ambiental, y el crecimiento económico y la densidad poblacional; entendiendo que cuando el ingreso per cápita aumenta, mayor es el nivel de consumo de materias primas y de energía, y con la alta tasa poblacional se generan mayores cantidades de residuos [3].

Urteaga describe que, dentro de las teorías económicas del desarrollo sostenible, la corriente optimista desde la economía ambiental de los neoclásicos en 1970 promueve la idea de un crecimiento necesario y suficiente entendiendo que el crecimiento continuo presenta en su largo plazo una correlación con la protección medio ambiental [4], autores como Smith promueven esta idea e incluso manifiestan la idea como general y que esta puede ser de uso para los países “pobres” [5].

Medina et al. [6], manifiesta que mencionado pensamiento asienta sus bases en relación con las investigaciones de la década de los cincuenta donde se estudiaba el crecimiento económico y la inequidad en la distribución de la renta [7], [8], [9], [10], [11], [12] principalmente con el aporte de Kuznets [13], el cual entiende según Araujo et al. [14], que crecimiento económico dista de ser la única y más precisa medida de bienestar; en una de sus investigaciones sobre la relación que presenta el crecimiento económico (medido a través del PIB per cápita) y la distribución del ingreso; se postula que mencionadas variables presentan una relación en forma de u invertida. Entendiendo a esto como el aumento del ingreso a largo plazo genera una menor desigualdad [15].

Esta hipótesis junto al referencial teórico de Malenbaum [16] sobre la intensidad de uso, relacionando con una forma de u invertida el ingreso y la demanda de materiales; promovieron nuevos enfoques de investigación llevando a los economistas neoliberales como Beckerman [17] y Smith [5] a promover una relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental relacionando en forma de u invertida dichas variables.

Ante lo expuesto el presente estudio pretende esta-

blecer si la emisión total de CO₂ (Dióxido de Carbono) presenta una relación de cointegración con el PIB (Producto Interno Bruto) per cápita a lo largo del ciclo económico para el caso del G-8. Entendiendo que estos convergen en una tendencia común en el largo plazo. El presente análisis empírico busca presentar nuevos aportes frente a la disyuntiva existente entre crecimiento económico y el medio ambiente en países desarrollados.

El diseño de la investigación plasmado en el documento busca caracterizar la relación de causalidad existente entre el crecimiento económico y el deterioro medio ambiental entre países desarrollados, bajo la teoría del desarrollo sostenible mediante la revisión de literatura de autores que han desarrollado estudios similares, para luego establecer el marco metodológico que engloba el desarrollo del estudio empírico. Posteriormente los resultados de la investigación se manifestarán ante la presentación del modelo de vectores autorregresivos que evidencie la simultaneidad de los índices antes mencionados sumado al test de Granger el cual establece la causalidad existente y finalmente la prueba de Johansen para determinar la existencia de cointegración entre las variables.

Las conclusiones contienen el análisis del entorno en el cual se desarrollaron los resultados de la investigación. La referencia alberga el listado de las obras citadas en el presente documento y que han sido usadas para bosquejar el estudio y los resultados del mismo.

II. DESARROLLO

La teoría de desarrollo sostenible sustentada en la curva medioambiental de Kuznets explora la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental, estableciendo como idea que la calidad del medio ambiente mejora con el incremento en el ingreso [15].

Con base en mencionada premisa se han realizados una serie de investigaciones entendiendo esto como una evidencia empírica que no determina un solo tipo de relación existente entre el crecimiento económico y el deterioro medioambiental en cada uno de los países estudiados por los autores.

Grossman et al. [18] situó su investigación en México, estableciendo una relación entre el Tratado de Libre Comercio de América del Norte – TLCAN y el nivel de contaminación bajo la hipótesis que la reducción en las barreras comerciales afecta al medio ambiente, ampliando la escala de actividad económica, alterando la composición de su actividad, y provocando un cambio en las técnicas de producción, utilizó medidas comparables de SO₂ y humo con el PIB per cápita en una muestra representativa de áreas urbanas ubicadas en 42

países.

Stokey [19] esboza un modelo teórico con una relación entre el ingreso per cápita y la calidad del medio ambiente, mostrando que los esquemas de impuestos y cupos presentan una ventaja sobre la regulación directa ya que estos proporcionan los incentivos correctos para la acumulación de capital. Jaeger et al. [20] describieron que el daño ambiental primero aumentará y luego caerá con el aumento de los ingresos; el autor explica que, en la mayoría de los entornos naturales, dos tipos distintos de servicios, uno rival o privado y otro no rival o público, crean una asimetría fundamental en la agregación de valores.

Cavlovic et al. [21] evaluaron mediante el uso del metaanálisis 25 estudios obteniendo 121 observaciones para su estudio empírico; estos demuestran que las elecciones metodológicas pueden influir significativamente en los resultados. Heil et al. [22] establecen la relación histórica que tienen las emisiones de carbono y el PIB, adicionando en el estudio un modelo de proyección del PIB y de la población que establezca el horizonte de las emisiones, adicionando la variable precio del petróleo.

Soytas et al. [23] evalúan la relación causal entre el ingreso, el consumo de energía, las emisiones de carbono, mano de obra y la formación bruta de capital fijo de los datos obtenidos por Estados Unidos; la investigación demuestra que el ingreso no causa en términos de Granger [24] a las emisiones de carbono en el largo plazo, más bien el uso energía si lo hace, manifestando que el crecimiento del ingreso no puede convertirse en una solución para los problemas del medio ambiente.

Nasir et al. [25] utilizan el método de cointegración de Johansen [26] para investigar la relación entre las emisiones de carbono, los ingresos, el consumo de energía y el comercio internacional de Pakistán; los autores encuentran que existe una relación cuadrática a largo plazo entre las emisiones de carbono y los ingresos. Goldman [27] utiliza el metaanálisis para comprender mejor los factores específicos que afectan la relación entre crecimiento económico y la calidad ambiental, utilizando datos de panel y datos globales; el autor establece que no hay evidencia estadísticamente significativa que indique un aumento o disminución de la probabilidad de encontrar una curva de Kuznets.

Fosten et al. [28] utilizan la metodología de cointegración de umbral no lineal y un modelo VEC para el caso de Reino Unido; los autores evidencian que no existe una relación inversa del CO₂ per cápita, emisiones de SO₂ y el PIB.

La literatura citada manifiesta que para establecer la relación existente entre el crecimiento económico de un país y su deterioro medio ambiental se han desarrolla-

do estudios empíricos y en diversas pruebas estadísticas siendo aplicadas sobre datos de panel y series de tiempo. Técnicas usadas con grupos de países, y países individuales.

III.METODOLOGIA

La presente investigación se enmarca en un tipo de razonamiento inductivo con aplicación de pruebas econométricas para medir la probabilidad de los argumentos establecidos en función a la causalidad del CO₂ y PIB per cápita del G-8. Se esboza como proceso de desarrollo de la investigación un proceso unimétodo con un paradigma empírico-analítico

Para el diseño de investigación del documento se utilizó una base de datos de serie temporales de frecuencia anual con un periodo de evaluación de 1960 al 2011 de las variables homologadas CO₂ y PIB per cápita de cada uno de los países en estudio, cuya base fue obtenida del CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) y el Banco Mundial respectivamente. La propuesta metodológica de la investigación propone un análisis que determine la estacionariedad de las variables mediante el uso de la prueba Dickey-Fuller Aumentada (DFA) para evitar obtener resultados espurios en regresiones con series de tiempo no estacionarias.

La prueba de Dickey-Fuller (DF) simula los valores críticos de una selección de distintos tamaños muestrales entendiendo que el proceso estocástico subyacente a los datos es un modelo autorregresivo - AR(1). La prueba DFA contempla otros esquemas de autocorrelación, evitando el incumplimiento de la condición de ruido blanco para los residuos.

Stock et al. mencionan que el contraste DFA para una raíz unitaria autorregresiva contrasta la hipótesis nula H₀: $\delta = 0$ frente a la hipótesis alternativa H₁: $\delta < 0$ en la siguiente regresión.

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Entendiendo que:

H₀. La variable es no estacionaria; tiene raíz unitaria

H₁. La variable es estacionaria; no tiene raíz unitaria

El DFA no posee una distribución estándar, por lo cual no puede utilizar los valores críticos habituales de la distribución normal para su contraste de raíz unitaria, en su lugar debe utilizarse un conjunto particular de valores críticos con base en la distribución del estadístico DFA con hipótesis nula. Wooldridge, explica que ante el

hecho de que la hipótesis alternativa de estacionariedad implica que en la ecuación antes descrita sea $\delta < 0$, el contraste es unilateral. Por lo tanto, el valor de t-Statistic debe ser menor (más negativo) que los valores críticos unilaterales para rechazar H_0 o hipótesis nula.

Adicionalmente MacKinnon estimó un conjunto de valores críticos los cuales permiten calcular los valores críticos del test DFA para distinto tamaño muestral y número de variables, entendiendo que dicho valor debe ser menor al 5% ó 0,05 para rechazar a la hipótesis nula.

Para establecer una relación entre el CO_2 per cápita y el PIB per cápita de cada uno de los países se usa el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). Sims, citado por Gujarati et al. (2010), argumenta la existencia de simultaneidad entre el conjunto de variables a tratarse en igualdad de condiciones sin distinción de variables exógenas ni endógenas. Se denomina vector autorregresivo ante la existencia de un valor rezagado de la variable dependiente y la existencia de un vector de dos o más variables.

Novalés describió que la aplicación del VAR presenta su utilidad ante la existencia de coincidencias entre un grupo de variables, esas relaciones deben ser generadas a lo largo de un determinado número de periodos.

Para la aplicación del modelo VAR se toma en consideración las siguientes ecuaciones.

$$M_{1t} = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + \mu_{1t} \quad (2)$$

$$R_t = \alpha' + \sum_{j=1}^k \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + \mu_{2t} \quad (3)$$

Se plantea las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1. La relación existente entre las variables

es menor a un año siendo considerada de corto plazo

Hipótesis 2. La relación existente entre las variables es mayor a un año siendo considerada de largo plazo

La existencia de una relación entre variables no específica como tal un sinónimo de causalidad ni su tipo de orientación. Es más, aún persiste según manifiesta Gujarati (2010) un conflicto de índole filosófico el cual argumenta que el futuro no puede predecir el pasado. Bajo este criterio la prueba de Granger interpreta la causalidad como si una variable X causa en términos de Granger a la variable Y, las modificaciones en X deben augurar cambios en Y, y viceversa.

En términos de regresión podemos argumentar que, si incluimos valores pasados o rezagos de X en la regresión de Y, contribuiría a una predicción de Y más significativa, ante esta premisa podemos manifestar que X en términos de Granger causa a Y. Stock et al., coincidieron con esta premisa al decir que X es un predictor útil de Y.

Wooldridge, agregó que la causalidad de Granger es una noción limitada que describe como los valores pasados de X son útiles en la predicción de valores futuros de Y después de ser controlados por los valores pasados de Y.

Según el test de Granger plantea las siguientes hipótesis.

Hipótesis 1. Causalidad unidireccional de CO_2 a PIB per cápita; rechazo de la hipótesis 1.

Hipótesis 2. Causalidad unidireccional de PIB per cápita a CO_2 ; rechazo de la hipótesis 2.

Hipótesis 3. Causalidad bidireccional entre las variables; ambas hipótesis son rechazadas.

Hipótesis 4. Variables independientes; ambas hipótesis no son rechazadas.

Para probar las hipótesis se toma en cuenta la probabilidad de Fischer (Prob). Si p values se encuentra en el valor mínimo de rechazo, menor al 5% o 0,05 se rechaza una de las hipótesis. Bajo este criterio podemos describir los posibles resultados (Tabla 1).

Tabla 1. Contraste de Hipótesis Prueba de Granger

Hipótesis nula	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3	Hipótesis 4
CO_2 no causa a PIB per cápita	< 5%	> 5%	< 5%	> 5%
PIB per cápita no causa a CO_2	> 5%	< 5%	< 5%	> 5%

Granger et al., definen a la cointegración bajo la pre-misa de que X_t e Y_t son integradas de orden uno. Si, para algún coeficiente θ , $Y_t - \theta X_t$ es integrada de orden cero, entonces X_t e Y_t , se dice que están cointegradas. El coeficiente θ se denomina coeficiente de cointegración. Si X_t e Y_t están cointegradas, entonces tienen la misma, o común, tendencia estocástica.

Stock et al., argumentan como definición de cointegración cuando dos o más series de tiempo con tendencias estocásticas pueden evolucionar juntas de forma tan estrecha a largo plazo que puede parecer que tienen el mismo componente tendencial; es decir, que parece que tengan una tendencia común.

Córdova, expresa que la cointegración de Johansen es un método de aplicación a series tiempo que presenten presunciones de cointegración. De aplicación a sistemas de ecuaciones y basado en el modelo VAR.

Considere un VAR de orden p:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \tag{4}$$

Donde Y_t es un vector de k variables integradas de orden 1, y ε_t es un vector de innovación. Se puede reescribir el VAR como:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \tag{5}$$

Donde,

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I_k \tag{6}$$

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j \tag{7}$$

Bajo el criterio de que la matriz de coeficiente Π tiene rango reducido $r < k$, genera la presencia de matrices α y β de dimensión $k * r$, cada una de rango r, tal es que $\Pi = \alpha\beta'$ y $\beta'Y_t$ es estacionario. Siendo β el vector de cointegración y r el rango de cointegración, el test de Johansen estima la matriz Π a partir de un VAR para posteriormente probar las hipótesis nulas correspondientes al rango reducido de dicha matriz. El test de Johansen determina cual es el rango de cointegración de un vector de variables $I(1)$. De encontrar mencionado orden de integración, existiendo una ecuación de cointegración entre ellas permite establecer una relación a largo plazo entre las variables, dejando la posibilidad de estimar un modelo de corrección de error.

Para el análisis de los datos que persigue el presente documento se utilizó como software econométrico el Eviews 9, el cual presentó los resultados de los contrastes para el desarrollo de los resultados.

IV.RESULTADOS

La relación entre el Dióxido de Carbono (CO_2) y el Producto Interno Bruto (PIB) Per-cápita, en el caso del G-8 presenta una tendencia irregular la cual tiene puntos críticos altos en 1970 y 1992, y puntos críticos bajos en 1982 y 2009, presentando en su curva una forma de “N”; (Figura 1).

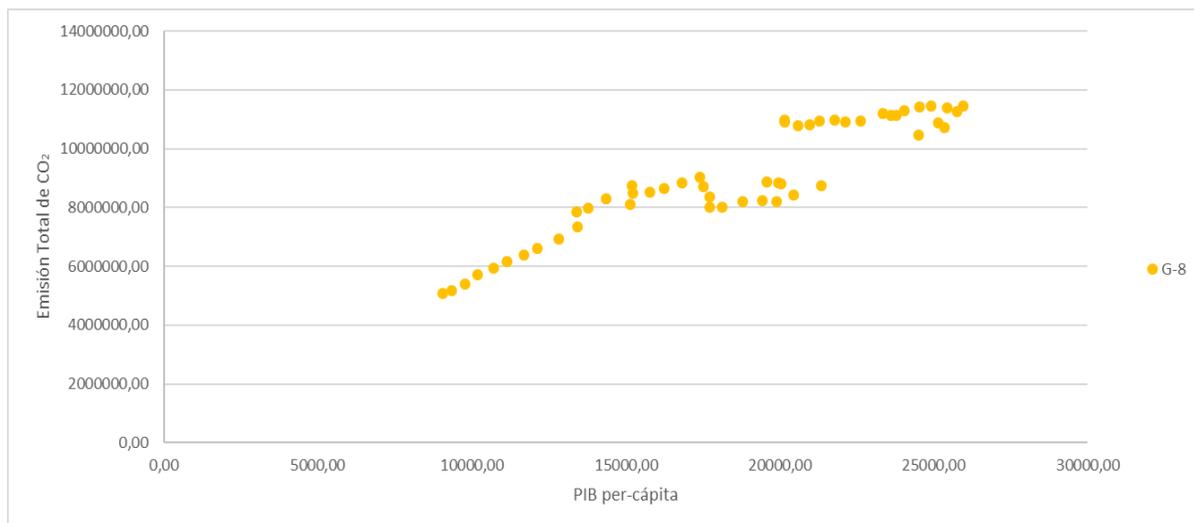


Fig. 1. Relación entre CO2 Per-cápita y el PIB Per-cápita. G-8

Para determinar el criterio de tendencia determinística o estocástica se realizó la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA). Los resultados de esta prueba muestran que los in-

dicadores aprueban la hipótesis nula, indicando que tanto el CO₂ como el PIB Per-cápita son series que tienen raíz unitaria siendo estas no estacionarias (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Raíz Unitaria CO₂ y PIB Per-cápita.

Grupo	Hipótesis nula	Test de Granger		
		Chi-sq	Df	Prob.
G-8	CO ₂ no causa a PIB Per-cápita	2.853532	4	0.5826
	PIB Per-cápita no causa a CO ₂	31.20630	4	0.0000

Para el proceso de estimación del vector autorregresivo (VAR) es necesario establecer la longitud máxima de rezago sobre el cual se determine la relación de las variables CO₂ y PIB Per-cápita entendiendo este criterio como el rezago óptimo. Para ello utilizaremos la prueba de razón de verosimilitud, los criterios de Error de

Predicción Final y los estadísticos de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn. Estos criterios presentan una discrepancia al momento de establecer el rezago; al momento de establecer como rezago óptimo el G-8 varía entre los rezagos 1 y 4 (Tabla 3).

Tabla 3. Criterios de Selección del Orden de Retrasos – VAR CO₂ PIB Per-cápita. G-8.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-927.3869	NA	6.01e+18	48.91510	49.00129	48.94577
1	-830.3488	178.7545	4.49e+16	44.01836	44.27692*	44.11035
2	-829.5215	1.436884	5.32e+16	44.18534	44.61628	44.33867
3	-828.8382	1.114781	6.37e+16	44.35991	44.96323	44.57456
4	-814.7577	21.49135*	3.78e+16*	43.82935*	44.60505	44.10534*
5	-813.2488	2.144158	4.38e+16	43.96046	44.90854	44.29778
6	-809.6564	4.726853	4.58e+16	43.98192	45.10237	44.38057
7	-805.5206	5.006483	4.70e+16	43.97477	45.26760	44.43475
8	-804.8922	0.694557	5.88e+16	44.15222	45.61743	44.67353
9	-802.1583	2.733869	6.68e+16	44.21886	45.85645	44.80150
10	-800.1937	1.757878	8.06e+16	44.32598	46.13595	44.96995
11	-797.2699	2.308215	9.49e+16	44.38263	46.36497	45.08793
12	-794.2014	2.099541	1.15e+17	44.43165	46.58637	45.19828
13	-792.7262	0.854026	1.58e+17	44.56454	46.89163	45.39250
14	-784.3152	3.984176	1.61e+17	44.33238	46.83185	45.22167

NA

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Para el desarrollo del presente documento destacamos como modelo adecuado el rezago establecido por el criterio de información de Akaike que se presenta en el décimo cuarto rezago para el G-8. Entendiendo que el rezago óptimo del VAR entre el CO₂ y el PIB Per-cápita es de catorce rezagos – VAR2(14) para el G-8, se determina que los indicadores presentan respuesta a los shocks entre variables y entre sí mismas propagándose en el largo plazo.

Para establecer la causalidad se realizó una prueba de Granger cuyos resultados muestran en el G-8 una causalidad unidireccional rechazando la hipótesis nula que el PIB Per-cápita no causa en el sentido de Granger al CO₂ y aprobando la hipótesis nula que el CO₂ no causa en el sentido de Granger al PIB Per-cápita (Tabla 4). Esto se evidencia al observar los valores de los p values en la tabla.

Tabla 4. Prueba de Causalidad de Granger – VAR CO2 y PIB Per-cápita.

Grupo	Variable	Prueba DFA		Prob*
		Test critical values: 5% level	t-Statistic	
G-8	CO ₂	-2.919952	-1.974740	0.2968
	PIB Per-cápita	-2.919952	-1.734473	0.4082

La tabla de dialogo resumen indica las cuatro especificaciones de Cointegración tanto en la prueba de la Traza como en la del Maximun Eigenvalue, siendo estas la no tendencia determinística en los datos, la de tendencia determinística lineal en los datos y la tenden-

cia determinística cuadrática en los datos, para el caso de estudio se seleccionará sólo intercepto en la ecuación de cointegración (CE) y no tendencia en el VAR para la de tendencia determinística lineal en los datos en ambos casos (Tabla 5).

Tabla 5. Test de Cointegración de Johansen – Resumen de Supuestos.

Grupo	Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
		No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
G-8	Trace	1	1	2	0	0
	Max-Eig	1	0	0	0	0

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

El test de Johansen presenta como criterio con un nivel del 5% de confianza se rechaza la hipótesis nula de no cointegración en favor de una relación de cointe-

gración y de la prueba de Máximun EigenValue concluyendo que existe al menos un solo vector o relación de cointegración para el caso del G-8 (Tabla 6).

Tabla 6. Test de Cointegración de Johansen – CO2 y PIB Per-cápita de 4 Rezagos. G-8.

Número de ecuaciones de cointegración bajo Ho	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones de Traza			
	Valor Propio	Estadístico de la Traza	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.235133	12.97670	12.32090	0.0388
A lo más 1	0.008014	0.378198	4.129906	0.6017

Número de ecuaciones de cointegración bajo Ho	Prueba de Rango de Cointegración Sin Restricciones del Máximo de Valor Propio			
	Valor Propio	Estadístico del Máximo de Valor Propio	Valor crítico 0,05	P-valor*
Ninguna	0.235133	12.59851	11.22480	0.0285
A lo más 1	0.008014	0.378198	4.129906	0.6017

*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

V.CONCLUSIONES

Los resultados siguen contribuyendo al desarrollo empírico del tema ante la diversidad de respuestas encontradas en otros estudios. Es necesario generar otros estudios del tema con diversas metodologías que fortalezcan el desarrollo empírico en favor del mismo.

El G-8 presenta una curva en forma de “N” con irregularidades, según la premisa establecida en la curva ambiental de Kuznets.

Establecer la relación entre el producto interno bruto per cápita (PIB Per Cápita) y las emisiones totales de Dióxido de Carbono (CO2) representa un interés para establecer políticas públicas que reorienten la emisión de CO2 y el desarrollo de tecnologías limpias.

Es necesario evaluar otras variables que forman parte del proceso de deterioro ambiental como es el caso de deforestación contaminación de agua, suelo y aire, que determinen de forma individual las políticas públicas a tomar.

Para el caso del G-8, se determinó que la relación de ambos indicadores es de tendencia irregular, no estacionaria. Por lo que fue necesario evaluar su relación bajo la prueba de Johansen, de acuerdo con el test de cointegración, el rango de cointegración de las variables analizadas es $r = 1$ bajo la especificación de intercepto en la ecuación de cointegración, y tendencia determinística lineal en los datos con 4 rezagos en los términos VAR en diferencias. Bajo el criterio de causalidad se

determinó que según la prueba de Granger el modelo presenta unidireccionalidad en términos de causalidad de Granger del PIB Per Cápita al CO2.

El estudio demuestra que existe una relación empírica entre los niveles de contaminación ambiental de los países evaluados y su alcance en términos de desarrollo económico.

Los resultados siguen contribuyendo al desarrollo empírico del tema ante la diversidad de respuestas encontradas en otros estudios. Es necesario generar otros estudios del tema con diversas metodologías que fortalezcan el desarrollo empírico en favor del mismo.

REFERENCIAS

- [1]G. Brundtland, «Our Common Future,» de Report of the World Commission on Environment and Development , 1987.
- [2]R. Bermejo, Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis, Bilbao: Hegoa, 2014.
- [3]R. B. y. P. C. Fander Falconí, «Flacso,» 16 03 2016. [En línea]. Available: <https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/62767-la-discutible-curva-de-kuznets>. [Último acceso: 15 01 2021].
- [4]E. Urteaga, «Las teorías económicas del desarrollo sostenible,» Cuadernos de Economía, vol. 32, n° 89, pp. 113-162, 2009.
- [5]V. K. Smith, Scarcity and Growth Reconsidered,

Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1979.

[6]J. y. A. Medina, «Ingreso y desigualdad: la Hipótesis de Kuznets en el caso boliviano,» *Espacios*, vol. 38, nº 31, p. 23, 2017.

[7]M. Ahluwalia, «Inequality, poverty and development,» *Journal of Development Economics*, nº 3, pp. 307-342, 1976.

[8]A. y. R. D. Alesina, «Distributive politics and economic growth,» *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, nº 2, pp. 465-490, 1994.

[9]R. Barro, «Inequality and growth in a panel of countries,» *Journal of Economic Growth*, vol. 5, nº 1, pp. 5-32, 2000.

[10]M. A. Galindo, «Distribución de la renta y crecimiento económico,» de *Anuario jurídico y económico escurialense*, 2002, pp. 473-502.

[11]A. Álvarez, «Distribución de la renta y crecimiento económico, Información Comercial Española, ICE,» *Revista de economía*, nº 835, pp. 95-100, 2007.

[12]J. C. Núñez, «Crecimiento económico y distribución del ingreso: una perspectiva del Paraguay,» *Población y Desarrollo*, nº 43, pp. 54-61, 2016.

[13]S. Kuznets, «Economic Growth and Income Inequality,» *American Economic Review*, nº 45, pp. 1-28, 1955.

[14]J. A. y. C. J. Araujo, «Relación entre la desigualdad de la renta y el crecimiento económico en Brasil: 1995-2012.,» *Problemas del desarrollo*, vol. 46, nº 180, pp. 129-150, 2015.

[15]F. V. A. y. P. C. Correa, «La Curva Medioambiental de Kuznets: Evidencia Empírica para Colombia Grupo de Economía Ambiental (GEA),» *Semestre Económico*, vol. 8, nº 15, pp. 13-30, 2005.

[16]W. Malenbaum, *World Demand for Raw Materials in 1985 and 2000*, McGraw-Hill: New York, 1978.

[17]W. Beckerman, «Economists, scientists, and environmental catastrophe,» *Oxford Economic Papers*, vol. 24, nº 3, 1972.

[18]G. y. K. A. Grossman, «Economic Growth and the Environment,» *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, nº 2, pp. 353-377, 1995.

[19]N. Stokey, «Are there Limits to Growth?,» *International Economic Review*, vol. 39, nº 1, 1998.

[20]W. y. C. W. Jaeger, «A Theoretical Basis for the Environmental Inverted-U Curve and Implications for International Trade,» de *Discussant: Clive Chapple*, New York, 1998.

[21]T. B. K. B. R. y. G. K. Cavlovic, «A Mets-Analysis of Environmental Kuznets Curve Studies,» *Agricultural and Resource Economics*, nº 29, pp. 32-42, 2000.

[22]M. y. S. T. Heil, «Carbon emissions and economic development: future trajectories based on historical experience,» *Environment and Development Economics*, vol. 6, nº 1, pp. 63-83, 2001.

[23]U. S. R. y. E. B. Soytas, «Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States,» *Ecological Economics*, vol. 62, nº 3, pp. 482-489, 2007.

[24]C. W. J. Granger, «Investigating causal relations by econometrics models and cross spectral methods,» *Econometrica*, nº 37, pp. 424-438, 1969.

[25]M. y. U. R. Nasir, «Environmental Kuznets Curve for carbon emissions in Pakistan: An empirical investigation,» *Energy Policy*, vol. 39, nº 3, pp. 1857-1864, 2011.

[26]S. Johansen, «Statistical Analysis of Cointegration Vectors,» *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 12, nº 2, pp. 231-254, 1988.

[27]B. Goldman, «Meta-Analysis of Environmental Kuznets Curve Studies: Determining the Cause of the Curve's Presence,» de *Honors Projects*, 2012.

[28]M. B. y. T. T. Fosten, «Dynamic misspecification in the environmental Kuznets curve: Evidence from CO2 and SO2 emissions in the United Kingdom,» *Ecological Economics*, vol. 76, pp. 25-33, 2012.

Riesgo cardiometabólico en estudiantes de la carrera de nutrición y dietética

Walter Adalberto González García
<https://orcid.org/0000-0002-5907-8473>
wgonzalez@utb.edu.ec
Universidad Técnica de Babahoyo
Babahoyo - Ecuador

Andrea Michelle Prado Matamoros
<https://orcid.org/0000-0002-5321-6580>
aprado@utb.edu.ec
Universidad Técnica de Babahoyo
Babahoyo - Ecuador

Karla Gisella Velásquez Paccha
<https://orcid.org/0000-0002-4171-3950>
kvelasquez@utb.edu.ec
Universidad Técnica de Babahoyo
Babahoyo - Ecuador

Fanny Concepción Suarez Camacho
<https://orcid.org/0000-0001-8944-270X>
fsuarez@utb.edu.ec
Universidad Técnica de Babahoyo
Babahoyo - Ecuador

Recibido (15/09/21) Aceptado (13/10/21)

Resumen: El riesgo cardiometabólico describe las probabilidades de que una persona sufra un daño en el corazón o en los vasos sanguíneos. De allí la relevancia de determinar este tipo de riesgo en los estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Babahoyo. Para ello, se midieron indicadores como el perímetro de cintura, la fórmula cintura / talla, sexo, índice de masa corporal, índice cintura-estatura ICE, la actividad física y el método inductivo-deductivo, en una población de 100 estudiantes. Se encontró que el estado nutricional predominante en las estudiantes femeninas es el sobrepeso y la obesidad. Esto indica que un 29% de estudiantes femeninas tienen un riesgo cardiovascular aumentado. Con respecto al riesgo cardiometabólico, se determinó que las estudiantes femeninas tienen un índice de 36%, a diferencia de los estudiantes masculinos con un 11%.

Palabras clave: factores de riesgo cardiometabólico, sobrepeso, obesidad.

Cardiometabolic risk in students of the nutrition and dietetics career, Technical University of Babahoyo, Babahoyo, Ecuador

Abstract: The cardiometabolic risk describes the probabilities of a person to suffer a heart or blood vessels damages. Hence the relevance of determining this type of risk in the students of the Nutrition and Dietetics career of the Technical University of Babahoyo. For this purpose, indicators such as waist circumference, waist/height formula, sex, body mass index, waist-height index ICE, physical activity and inductive-deductive method were measured in a population of 100 students. It was found that the predominant nutritional status in female students is overweight and obesity. This indicates that 29% of female students have an increased cardiovascular risk. With regard to cardiometabolic risk, it was determined that female students had a rate of 36%, compared with male students with 11%.

Keywords: cardiometabolic risk factors, overweight, obesity.



I. INTRODUCCIÓN

El riesgo cardiometabólico se refiere a las probabilidades de que una persona tenga un daño en el corazón o en los vasos sanguíneos cuando aparecen uno o más factores. Estos factores de riesgo incluyen la obesidad y una alta medida de colesterol “malo” (lipoproteínas de baja densidad LDL) en la sangre. Así mismo, indica la predisposición a la aterosclerosis y diabetes mellitus tipo II, enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, resultado de defectos en la secreción de insulina, o de la acción de la misma, o ambos, que están asociados a la obesidad abdominal y la insulina resistencia. En el mundo, el 71% de la mortalidad se debe a ese tipo de enfermedades no transmisibles [1].

Mejorar los hábitos alimentarios y el estilo de vida son los dos pilares fundamentales para la prevención del riesgo cardiometabólico, y las estrategias básicas de prevención son de dos tipos. La primera se concentra en la actividad física y el control del peso, y la segunda, se refiere al tratamiento de los factores de riesgo metabólico. No existe un tratamiento estándar debido a que el tratamiento puede variar de acuerdo a las características de la situación de cada persona, y por tanto, debe ajustarse al estilo de vida.

En este artículo, se determinarán los riesgos cardiometabólicos que presentan los estudiantes de ambos sexos de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Babahoyo, de la ciudad de Babahoyo, Ecuador, lo cual servirá para recomendar estrategias de prevención de las consecuencias de esos factores.

Se organizará el texto de acuerdo a un orden de exposición que se inicia con una introducción, donde se planteará el propósito principal de la investigación. Posteriormente se hará un desarrollo que exprese los antecedentes del problema, así como los conceptos y explicaciones pertinentes al tema, mediante una revisión del estado del arte del asunto tratado. Luego, se expondrá la metodología utilizada, de cuya aplicación se obtendrán unos resultados expuestos a continuación. Estos datos arrojados por el estudio serán objeto de discusión que arrojará unas conclusiones, que se presentarán al final.

II. DESARROLLO

A. Los riesgos cardiometabólicos

La literatura científica muestra una constante vinculación de factores de riesgo metabólicos con la presencia de enfermedades cardiovasculares, tales como la arterosclerosis, y otras dolencias, entre las cuales se cuenta la diabetes II.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado estos factores de riesgo cardiometabólico en

principales y emergentes [1]. Se considera como factores de riesgo principales o modificables: al sedentarismo, la dieta baja en fibra y rica en grasas saturadas y colesterol, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, y dislipidemias. En segundo término, los factores de riesgo emergentes son: la homocisteína y la proteína C reactiva de alta sensibilidad [2].

Estas situaciones evidencian los malos hábitos alimenticios y los estilos de vida poco favorables de los individuos con un perfil de riesgo cardiometabólico marcadamente más desfavorable. Las enfermedades no transmisibles son una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo.

Se ha estudiado la asociación del sobrepeso y la obesidad que se inicia en niños y adultos jóvenes y progresa a lo largo de la vida, con el proceso del aterosclerosis. Esta, como otras enfermedades cardiovasculares, representa una de las principales causas de muertes en la población mundial. Los malos hábitos alimenticios y el estilo de vida contribuyen grandemente con el estado de sobrepeso y obesidad asociados principalmente a grandes riesgos cardiometabólicos [3], por lo que la detección temprana de alguna enfermedad crónica no transmisible, contribuye favorablemente a disminuir los factores de riesgo asociados.

B. Antecedentes de estudios en población estudiantil

En diversos estudios focalizados en poblaciones estudiantiles de instituciones educativas, se ha constatado y confirmado esta relación entre la obesidad y el sobrepeso, por una parte, y, por la otra, el riesgo cardiometabólico. Así, se realizó un estudio epidemiológico, transversal y descriptivo entre estudiantes universitarios de la región centro-occidente, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Se incluyeron 141 estudiantes seleccionados de manera aleatoria entre 20 y 24 años de edad, que representan el 15% del total de la matrícula de alumnos de quinto año de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez". Este trabajo se llevó a cabo en el periodo comprendido entre el 25 de febrero al 28 de abril del 2010 [2].

Para determinar los riesgos asociados a las variables clínicas y metabólicas, se empleó la tabla de contingencia que involucró dos variables de tipo dicotómico. De las variables clínicas, una fue el hábito tabáquico ya fuera positivo o negativo; el cual está asociado a la variable dos que es el género, además de la circunferencia abdominal, hipertensión arterial, obesidad o sobrepeso. Se encontró que el riesgo relativo principal en la muestra es la circunferencia abdominal (razón de riesgo = 1.908), siguiendo en orden de importancia el tabaquis-

mo, sobre todo en sujetos del género masculino (razón de riesgo = 1.841), los cuales presentaron un riesgo 84 veces mayor con respecto a los que no fuman. Otro riesgo importante en las variables clínicas es el sobrepeso 1,492 y la obesidad 1,221. Por otros estudios, se sabe que la obesidad aumenta el riesgo de que un individuo presente otros factores de riesgo cardiometabólico (FRCM). Alrededor del 33.3% de los estudiantes presentaron sobrepeso u obesidad. Se presentó con mayor frecuencia en los varones [2].

Otro país donde se han realizado este tipo de evaluaciones en la población estudiantil, es Chile, donde se midieron los factores de riesgo cardiometabólicos, especialmente la actividad física y el sedentarismo en universitarios chilenos [4]. El objetivo de ese estudio fue estimar la asociación entre los Factores de Riesgo Cardiometabólico (FRCM), la actividad física y el sedentarismo en estudiantes universitarios chilenos. El método empleado fue un estudio de corte transversal, en una muestra de 326 estudiantes matriculados el año 2014 en la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile, seleccionados en forma aleatoria, estratificada según facultad, carrera y sexo. Se encontraron los siguientes resultados: los estudiantes con poca actividad física tuvieron mayor probabilidad de tener obesidad abdominal (Odds ratio [OR]: 4,68; IC 95% 1,86-11,73), síndrome metabólico (OR: 3,80; IC 95% 1,23-11,73) y triglicéridos elevados (OR: 2,61 IC95%; 1,18-5,75), en comparación con aquellos estudiantes que realizaban Actividad Física moderada o vigorosa ($p < 0,05$). No se observó asociación entre FRCM y sedentarismo, incluso después de ajustar por actividad física.

C. La obesidad y el sobrepeso en el mundo y en Ecuador

La obesidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que representa un riesgo para la salud [5]. Es así como, en la última mitad del siglo, se ha convertido en un problema de salud pública global, ya que incrementa la morbilidad y la mortalidad [6]; además, existe el riesgo de desarrollar otras enfermedades crónicas como Diabetes Mellitus 2, enfermedades cardiovasculares, cáncer, patologías musculoesqueléticas, entre otros. De acuerdo con la OMS, se cataloga con sobrepeso a los individuos con un IMC mayor o igual a 25 kg/m² y obesidad con un IMC mayor o igual a 30 kg/m². [5].

Se considera, desde un punto de vista global, que la obesidad es una pandemia que afecta a varios grupos etarios y es un factor de riesgo para múltiples enfermedades crónicas que reducen la calidad de vida y

umentan la morbimortalidad. La falta de eficiencia en las estrategias focalizadas a una sola área de la salud, muestran la necesidad de establecer un abordaje multidisciplinario en el cual se deben incorporar terapias cognitivo-conductuales, entrenamiento físico, nutrición, farmacología y cirugía bariátrica [7].

De acuerdo a la Encuesta de Salud y Nutrición (Ensanut), la prevalencia del exceso de peso en la población ecuatoriana es de alrededor de 62% en adultos mayores de 19 años y menores de 60. Es interesante el dato histórico de que, entre 1985 y 2016, Ecuador presenta un aumento del 10.9% que, si comparamos con otros países de América Latina, refleja un crecimiento mediano, pues Perú registra un aumento de 10,4%, Colombia 12,4, Bolivia 11,2 y Argentina 15,2%. En cuanto a las mujeres con obesidad, Ecuador presenta un aumento mayor, del 14,1% [8].

En Ecuador, aun cuando la desnutrición sigue siendo uno de los más importantes problemas de nutrición en Ecuador, pues en 2018 se registraba una tasa de desnutrición crónica del 23% en la población de menores de cinco años y de 27,2% en menores de los dos años, se ha sabido que 35 de cada 100 niños de 5 a 11 años, sufren de sobrepeso y obesidad, lo cual coloca esta situación como uno de los principales factores que afectan la salud de la población infantil y joven del país. La mayor parte de esta obesidad y sobrepeso se registra en la población urbana (36,9%), pero también existe en la población rural (32.6%) [8].

D. Elementos para el diagnóstico y el tratamiento

La obesidad abdominal es actualmente un problema de salud pública de primera importancia, debido a su elevada prevalencia en todo el mundo. El aumento del tejido adiposo en nuestro cuerpo como consecuencia de las dietas hipercalóricas y el bajo gasto energético, y en particular el incremento de la grasa visceral abdominal, tienen un papel primordial en las enfermedades cardiovasculares y metabólicas. La explicación de este hecho, ampliamente mostrado en la literatura científica, es que la obesidad abdominal cursa con una lipólisis acelerada, lo que provoca un aumento de ácidos grasos libres circulantes y una oferta excesiva de estos al hígado. Esto genera resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, además del aumento de la síntesis de glucosa, triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) en el hígado [4].

Se han descrito diversos mecanismos fisiopatológicos que involucran el sobrepeso y la obesidad en la génesis de la enfermedad arterial coronaria; entre ellos se encuentran: La predisposición genética, sedentarismo, malos hábitos alimentarios, la inflamación, disfunción

endotelial, dislipidemia, aterosclerosis, hipertensión arterial (HTA), disminución de adiponectina, aumento de los niveles de leptina, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, y, las complicaciones derivadas de estos.

En relación al factor genético, se han descrito alrededor de 130 genes relacionados con la obesidad y el número continúa creciendo. Entre los genes implicados en la etiología de la obesidad se encuentran genes que codifican péptidos de función señal de hambre y saciedad, genes implicados en el crecimiento y diferenciación de los adipocitos, genes metabólicos y genes implicados en el control del gasto energético.

Con la identificación de la mutación *ob* en ratones genéticamente obesos *ob/ob* representa el punto de partida documentado de la acción de los genes en la obesidad, estos ratones desarrollan obesidad, resistencia a la insulina e hiperfagia. El gen *ob* es responsable de la producción de leptina y se expresa igualmente en humanos. Se ha descrito en varias familias con obesidad temprana, acompañada de alteraciones neuroendocrinas como hipogonadismo hipogonadotrópico. Lo mismo sucede con el gen *db* responsable de la codificación del receptor de la leptina y también encontrada en humanos.

Las mutaciones en el gen humano que codifica la proopiomelanocortina (POMC), produce obesidad severa por fallo en la síntesis de la hormona estimulante de los melanocitos alfa (MSH- α , del inglés melanocytes stimulant hormone) un neuropeptido que se produce en el hipotálamo, e inhibe el apetito. El gen *FAT* codifica la carboxipeptidasa E, una enzima procesadora de péptidos, que participa en el procesamiento de hormonas y neuropeptidos, la mutación de este gen causa obesidad en ratones. La proteína relacionada con aguti (AGRP, del inglés, protein relationship of agouti) se expresa con el neuropeptido Y (NPY) en el hipotálamo y antagoniza la acción de la MSH- α en los receptores de melanocortina 4 (MC4, del inglés, melanocortine 4); la mutación del gen *aguti* produce obesidad por una expresión ectópica de la proteína relacionada con el aguti.

Por otra parte, una mutación en los genes que codifican los receptores activados por proliferadores de peroxisomas gamma (PPARs gamma, del inglés, receptors activate proliferators of peroxisomes gamma) un factor de transcripción de adipocito necesario para la adipogénesis, ha sido relacionado con la obesidad [9].

El sedentarismo es definido como la inactividad física o la realización de esfuerzos físicos mínimos para llevar a cabo una determinada actividad, lo que produce a lo largo plazo, la acumulación de grasa visceral. Aunado a esto, una dieta rica en carbohidratos, lípidos y baja en proteínas, predispone a que el individuo presen-

te aumento de peso corporal. Esta dieta, junto al tabaquismo, forman parte de los llamados factores de riesgo modificables de las enfermedades cardiovasculares que han sido bien definidas y son bien conocidas desde hace décadas, las cuales conllevan al aumento de la presión arterial, la glicemia y los lípidos.

Se ha evidenciado que el sobrepeso y la obesidad son el resultado de un balance positivo de energía, ocasionado por un desequilibrio entre el consumo y el gasto energético total. A esto se agrega un mayor sedentarismo, incremento en el tamaño y número de porciones, consumo de alimentos con alta densidad energética y de bebidas con azúcares añadidos, por ejemplo: los refrescos o los jugos industrializados

Para el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad son importantes los siguientes criterios: El índice de masa corporal (IMC) que es la proporción relativa entre el peso y la estatura del paciente. Se calcula usando el peso del paciente en kilogramos y dividiéndolo por la altura en metros al cuadrado:

$$IMC = \text{Peso}(kg) / [\text{altura}(m)]^2 \quad (1)$$

El resultado de esta cuenta se contrasta con un cuadro como el siguiente:

Tabla 1. Categorías de peso en adultos según el índice de masa corporal

Índice de masa corporal	Categoría
$\leq 18,5$	Bajo peso
18,6-24.9	Peso normal
25-29.9	Sobrepeso
30-34.9	Obesidad I
35-39.9	Obesidad II
≥ 40	Obesidad III

Se debe complementar el IMC con otras medidas antropométricas. Por ejemplo, masa grasa, masa muscular y perímetro de la cintura, siendo buenos predictores de la resistencia a la insulina.

La literatura científica consultada muestra que, en la población adulta, hay evidencias de que el aumento de los niveles de actividad física y la disminución del sedentarismo se asocian en forma independiente con la reducción del riesgo cardiometabólico. También se ha señalado que hay que estudiar estas relaciones entre

factores en la población joven, pues todavía no se disponen de datos concluyentes al respecto. Hay que tomar en cuenta que, observando la vida efectiva de cada persona, el sedentarismo y la actividad física pueden coexistir. Por otra parte, los resultados de los estudios sobre hábitos y estilos de vida de los jóvenes, han mostrado resultados diversos. Incluso, hay estudios que no evidencian la asociación de la actividad física en jóvenes con una reducción de los riesgos cardiometabólicos [10].

Los estudios han mostrado, además, otras asociaciones imprevistas. Por ejemplo, una investigación realizada en niños y adolescentes entre 6-19 años, evidenció que bajas prevalencias de actividad física moderada y vigorosa se asociaron con mayor riesgo, mientras que el volumen total y los patrones de comportamiento sedentario no fueron predictores de Riesgo Cardiometabólico [11]. Finalmente, el estudio HELENA realizado en adolescentes solo mostró asociación entre sedentarismo y Riesgo Cardiometabólico cuando los análisis no fueron ajustados por actividad física [12].

Otro elemento que se considera en estos estudios acerca del riesgo cardiometabólico, son los hábitos alimenticios de las poblaciones adultas, infantil y adolescente. Se ha encontrado que el consumo de bebidas artificiales, los postres azucarados y, en general, el uso abundante de azúcar está asociados con la obesidad.

El resultado del análisis de la frecuencia de alimentos ingeridos arrojó que, entre los participantes del grupo con obesidad, los alimentos más consumidos (al menos cuatro días de la semana), en orden de mayor a menor frecuencia, fueron: azúcar de mesa o sacarosa, galletas, refresco, jugos con azúcares añadidos, dulces y cereal con azúcar; mientras que entre los participantes del grupo sin obesidad solo figuró el refresco. Por el contrario, con relación a los alimentos menos consumidos (solo un día de la semana) en el grupo con obesidad fueron: verduras y mermelada; en tanto que en el grupo sin obesidad fueron: verduras, jugos con azúcares añadidos, yogurt, dulces, pan dulce, leche saborizada y miel. En general, entre los adolescentes participantes destaca el hecho de que el consumo de frutas y verduras fue bajo, ya que solo 23% las consumió una vez a la semana y 15% refirió nunca hacerlo. La frecuencia de alimentos, para el grupo de leguminosas y alimentos de origen animal, arrojó un consumo mayor a cuatro días a la semana de huevo, leche, cerdo, res y pollo, considerados fuente de proteína.

La evidencia establece que el consumo promedio de refresco ≥ 300 ml al día se asocia con mayor glucosa sanguínea. Además, de acuerdo con lo recomendado para la población, la energía derivada de azúcares

añadidos al día debe ser $\leq 10\%$ y el aportado por bebidas ingeridas debe representar $\leq 12.5\%$ de la ingestión energética total, cifras menores a las aquí identificadas. Al respecto, se ha documentado que los azúcares añadidos promueven incremento en el consumo de energía (vía la mayor ingestión de alimento), disminución de la saciedad, reemplazo de la leche en la dieta por el refresco, consumo reducido de calcio y otros nutrimentos, acciones que dan lugar al consiguiente aumento de peso corporal y mayor riesgo de diabetes mellitus y otras enfermedades metabólicas, ya que el consumo de Jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF) se relaciona con incremento de los triglicéridos. Si bien los refrescos y las Bebidas de Azúcares Añadidos (BAA) no son las únicas bebidas con alto contenido energético, sí son las de mayor consumo y preferencia entre la población.

Respecto a los antecedentes heredofamiliares evaluados, los grupos presentaron diferencia significativa en todos, excepto de hiperlipidemia; sin embargo, fue el grupo sin obesidad el que mayormente presentó antecedentes de Diabetes Mellitus y otras enfermedades metabólicas. Condición que, aunada al alto consumo de refresco identificado en este grupo, conlleva mayor riesgo cardiometabólico. En lo que refiere a la actividad física, 45% de los adolescentes con obesidad fueron físicamente activos vs. 58% de aquellos sin obesidad, cifras que se ubican por arriba de la media nacional (41.1%) reportada en adolescentes mexicanos.

En lo que refiere a la dieta, aunque en América Latina se cuenta con una amplia variedad de frutas durante todo el año, se ha documentado que éstas suelen reemplazarse por el consumo de refrescos industrializados, lo que en este estudio pudo constatar en ambos grupos de adolescentes. De esta forma, 29% de los participantes (17% del grupo con obesidad y 12% del grupo sin obesidad) presentaron valores de glucosa por arriba de 100 mg/dl, aunado a que la AN estuvo presente en 71% y 14%, respectivamente, de los participantes. Si bien en este estudio no fue medida la insulina, lo que hubiera complementado el análisis de riesgos metabólicos realizado, se ha descrito que la presencia de AN se asocia con mayor resistencia a la insulina [13].

Otro aspecto a tomar en cuenta en el estudio del riesgo cardiometabólico, es la actividad física y el sedentarismo, que se comprenden como parte del estilo de vida de las personas. La OMS define al sedentarismo como la disminución o falta de actividad física. Esta es reconocida como uno de los cuatro factores más importantes para la diabetes y las cardiopatías isquémicas. Otra definición importante a considerar es la de hipoactividad, por la cual se entiende la condición que implica dedicar menos de 7 horas diarias 0 50 horas a la semana en ac-

tividades sedentarias [14].

Los estudios de la literatura científica han concluido efectivamente hay una correlación más estrecha entre los factores de riesgo cardiometabólicos evaluados con la circunferencia de cintura que con el IMC, siendo incluso mayor con la hipoactividad, en la muestra total sin distinción de género. Sin embargo, hace falta ahondar en el análisis por género, dado que esta tendencia solo se observa en las mujeres. Podemos decir entonces que, a mayor hipoactividad en los trabajadores, mayor circunferencia de cintura y alto riesgo cardiometabólico, de ahí la importancia de recomendar mantener una buena alimentación y el realizar más actividad física cotidiana y permanecer menos horas sentados para estar saludables [15].

III. METODOLOGÍA

A. Localización y temporalización. Tipo y diseño:

Este estudio se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Babahoyo en el periodo Mayo - septiembre 2020. El tipo y diseño corresponde a una investigación descriptiva con método inductivo-deductivo.

B. Población y muestra:

La población total la constituyen los estudiantes legalmente matriculados del primero a cuarto semestre de la carrera de Nutrición y Dietética, de la Universi-

dad Técnica de Babahoyo, es decir, 125 estudiantes. La muestra estuvo constituida por 100 estudiantes, que cumplieron los criterios de elegibilidad. Estos fueron: permanencia como estudiantes inscritos, aceptación y autorización de participar en el estudio, disposición a colaborar con la realización de las mediciones, asistencia regular a clases mayor al 90%. De allí se seleccionaron los 100 sujetos de estudio, formando un grupo en el cual el 22% fueron masculinos y el 78%, femeninos.

C. Recolección de información:

La información se recolectó entre 100 estudiantes. Se identificó sexo, medidas corporales de peso, talla, circunferencia de cintura CC (cm) valores que se compararon con la siguiente tabla #1 (Valores de referencia para la obesidad abdominal), índice de masa corporal IMC (Kg/m²), RIESGO CARDIOMETABOLICO obtenido por medio de la fórmula $\text{Peso (Kg)} / (\text{Talla (m)})^2$ para su interpretación se compararon los resultados del estado nutricional con la tabla de referencia de la OMS como se muestra en la tabla #2 (Clasificación del índice de masa corporal), e índice cintura – estatura ICE (cm) obtenido a través de la fórmula $\text{cintura (cm)} / \text{talla (cm)}$ y su interpretación se comparó con los valores de referencia de la OMS; el cual, determina que un valor de 0.5 o mayor indica que presenta adiposidad abdominal, asociada con riesgo elevado a presentar enfermedades cardiovasculares arterioscleróticas [16].

Tabla 2. Valores de referencia para la obesidad abdominal.

Riesgo incrementado	
Mujer	≥80 cm
Hombre	≥94 cm

Tabla 3. Clasificación del índice de masa corporal de acuerdo a riesgos

Índice de masa corporal	Clasificación	Riesgo cardiovascular
≤16	Déficit energético grado III	Muy Severo
16-16,9	Déficit energético grado II	Severo
17-18,4	Déficit energético grado I	Moderado
18,5-24,9	Normal	
25-29,9	Sobrepeso	Incrementado
30-34,9	Obesidad grado I	Moderado
35-39,9	Obesidad grado II	Severo
≥40	Obesidad grado III	Muy severo

IV. RESULTADOS

A. INC de acuerdo al sexo

El estudio se realizó con 100 estudiantes de la carrera, con una proporción de 22% de hombres y 78%, de mujeres.

Al realizar el diagnóstico nutricional, contrastando el Índice de Masa Corporal con el sexo, se evidenció que el mayor índice de sobrepeso, con un 19%, corresponde a estudiantes femeninas y obesidad con el 3%.

Tabla 4. INC-sexo.

Categorías	Hombres	%	Mujeres	%	Totales
Bajo peso	2	2	12	12	14
Normal	13	13	42	42	55
Sobrepeso	8	8	19	19	27
Obesidad	1	1	3	3	4
Totales	24	24	76	76	100

Al determinar el riesgo cardiovascular, se consideró la circunferencia de cintura, la cual, evidenció un 29%

de riesgo cardiovascular aumentado que corresponde a las estudiantes femeninas.

Tabla 5. Riesgo cardiovascular por circunferencia de cintura.

CATEGORIAS	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTALES
Normal	15	15	48	48	63
Aumentado	6	6	29	29	35
Muy aumentado	1	1	1	1	2
Total	22	22	78	78	100

Considerando los valores de referencia de la Organización Mundial de la salud para determinar el riesgo cardiometabólico, las estudiantes femeninas tienen un

mayor índice de riesgo con un 36% a diferencia de los estudiantes masculinos con un 11%.

Tabla 6. Riesgo cardiometabólico.

	CON RIESGO	%	SIN RIESGO	CANTIDAD	%	TOTALES
Hombres	11	11	10	10	10	21
Mujeres	36	36	43	43	43	79
Totales	47	47	53	53	53	100

Tomando en consideración las recomendaciones sobre actividad física de la Organización Mundial de la Salud, como se muestra en la siguiente tabla 7, el 79 %

de la población tiene una actividad física ligera, lo que condiciona a esta población a presentar otro factor de riesgo cardiometabólico.

Tabla 7. Actividad física

	Ligera	%	Moderada	%	Intensa	%	totales
Hombres	9	9	9	9	4	4	22
Mujeres	70	70	8	8	0	0	78
Totales	79	79	17	17	4	4	100

V.CONCLUSIONES

A. Mayor riesgo en la población estudiantil femenina

Como se muestra en los resultados, se registra un mayor nivel de factores de riesgo cardiometabólico en la población femenina estudiantil en la población estudiada. Esto puede deberse a hábitos de la región y régimen dietético de estas estudiantes. Esto puede ser objeto de una próxima investigación

B. Necesidad de medidas preventivas:

La identificación de estos factores de riesgo cardiometabólicos debe conducir a pre ver medidas educativas en relación a la alimentación y los hábitos que conforman el estilo de vida. Eszto es especialmente significativo por cuanto se trata de estudiantes de una carrera que tiene como principal campo de actuación la elaboración de perfiles y medidas para mejorar los hábitos de vida y de alimentación de toda la población en general.

C. Resulta interesante que el aprendizaje de la carrera de Nutrición y Dietética no se expresa en los propios estudiantes de la carrera.

Esto puede deberse a que los estudiantes no aplican los mismos contenidos que estudian en su carrera a sus propios hábitos de alimentación y estilo de vida.

D. Necesidad de nuevos estudios sobre factores de riesgo cardiometabólicos en otras poblaciones estudiantiles para confrontar lo hallazgos de la presente investigación.

Especial interés tendrían las investigaciones que se refieran a factores como los hábitos alimentarios (consumo de bebidas azucaradas, excesivas raciones, productos azucarados, frecuencia, etc.) y estilos de vida, especialmente el sedentarismo y la hipoactividad. Así mismo, reconstruir la historia de la herencia familiar para determinar el peso que tiene la herencia genética en la presentación de la obesidad y el sobrepeso.

E. Relevancia de los hallazgos de esta investigación:

Los resultados hallados en la presente investigación tienen relevancia en relación con trabajos realizados por otros investigadores acerca de los factores de riesgo cardiometabólico considerando hábitos y estilos de vidas en diferentes etapas de vida de la población, es

decir, aspectos como la inactividad física, el consumo de alimentos de elevada densidad energética superior a sus necesidades, el tamaño de las raciones y la cantidad energética consumida a lo largo del día. También puede vincularse con estudios acerca de las concentraciones ricas de glucosa en correlación a dislipidemia y resistencia a la insulina.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud, «www.who.int. Non communicable diseases,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/non-communicable-diseases>. [Último acceso: 25 agosto 2021].
- [2] J. Maldonado, C. Carranza, M. Ortiz, C. Gómez y N. Cortés, «Prevalencia de factores de riesgo caardiometabólico en estudiantes de la Universidad de la región centrooccidental en la Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. México,» SCIELO, vol. 24, nº 2, pp. 78-86, 2013.
- [3] M. Morales, «Influence of phisical activity and nutritional habits on the risk of metabolic syndrome,» SCIELO, vol. 6, 2016.
- [4] G. Morales, T. Castillo, S. Muñoz, C. Belma, A. Soto, I. Schifferli y F. Guillén, «Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo,» Nutrición Hospitalaria, vol. 34, nº 6, pp. 1345-1352, 2017.
- [5] Organización Mundial de la Salud, «Obesidad y sobrepeso,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. [Último acceso: 29 agosto 2021].
- [6] G. Bray, G. Fruhbeck, D. Ryan y J. Wilding, «Management of obesity,» Lancet, vol. 387, nº 7, pp. 1847-1956, 2016.
- [7] A. Caicedo Paliz, A. León Fierro y K. e. a. Zambrano Llaguno, Protocolo de diagnóstico y manejo multidisciplinario de pacientes con sobrepeso y obesidad en la consulta ambulatoria, Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2021.
- [8] INEC, «Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT),» INEC, Quito, 2018.

- [9]N. Britto Núñez y R. Alcázar Carett, «Obesidad y riesgo cardiometabólico. Revisión.,» CIMEL, vol. 16, n° 2, pp. 106-113, 2011.
- [10]J. Vandervelde, H. Savelberg, N. Schaper y A. Koster, «Moderate activity and fitness not sedentary time are independently associated with cardiometabolic risks in US adults aged 18-49,» *Environ Resident Public Health*, vol. 12, pp. 2330-2343, 2015.
- [11]V. carson y I. Janssen, «Volume, patterns and types of sedentary behavior and cardiometabolic health children and adolescents: a cross sectional study,» *BMC Public Health*, vol. 186, pp. 186-195, 2011.
- [12] T. rendo Urteaga, A. De Moraes, T. Callesse y T. e. a. Marrios, «The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardiometabolic risks score. The Helena Study,» *Internal Cardiology*, vol. 186, pp. 186-195, 2015.
- [13]R. Monroy Torres, C. Aguiklera Juarez y J. Nares, «Riesgo cardiometabólico en adolescentes con y sin obesidad: variables metabólicas, nutricionales y consumo de refresco,» *revista Mexicana de trastornos Alimentarios*, vol. 9, n° 1, pp. 24-33, 2018.
- [14]OMS, «estrategia Mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.who.int/diethysicactivity/pa/es>. [Último acceso: 30 agosto 2021].
- [15]A. Alvarado Sánchez, A. González Yebra y M. e. a. Macías, «Correlaciones de factores de riesgo cardiometabólico e hipoactividad con índice corporal y circunferencia de cintura en trabajadores del sector cuero y calzado de la ciudad de León,» *Jóvenes en la ciencia*, vol. 3, n° 2, pp. 1-5, 2017.
- [16]SEEDO, «Consenso SEEDO para la evaluación del sobrepeso y la obesidad. Revista Española de Obesidad,» 2007. [En línea]. Available: https://www.seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Consenso_SEEDO_2007.pdf. [Último acceso: 21 agosto 2021].

Estilos de apego adulto en consumidores de alcohol

Cevallos Robayo Francis Segundo
<https://orcid.org/0000-0002-1065-0061>
fcevallos6263@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

García Ramos Diana Carolina
<https://orcid.org/0000-0002-6005-4532>
dc.garcia@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

Barba Guzmán Carmen Variña
<https://orcid.org/0000-0001-9237-295>
cv.barba@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

Gabriela Lorena Abril Lucero
<https://orcid.org/0000-0003-0233-6651>
gabrielaabril@uti.edu.ec
Universidad Tecnológica Indoamérica.
Ambato, Ecuador

Recibido (16/09/21) Aceptado (15/10/21)

Resumen: El objetivo de este estudio es describir los estilos de apego adulto y consumo de alcohol en adultos jóvenes, medidos a través de la prueba CaMir-R y el cuestionario AUDIT, analizados bajo el programa estadístico InfoStat. La muestra de esta investigación está constituida por 167 adultos jóvenes, hombres y mujeres, entre 18 y 32 años. Los resultados demuestran, que el 82,6% de la población es consumidor de alcohol con mayor prevalencia en estilo de apego seguro, seguido del estilo de apego inseguro preocupado, inseguro evitativo y el indicador de apego desorganizado. Se concluye que mientras mayor es el nivel de consumo de alcohol, las puntuaciones de apego seguro disminuyen y ascienden en estilo de apego inseguro preocupado. El resultado demuestra que no existe inferencia estadística entre las variables de estudio. El estilo de apego seguro puede funcionar como factor de protección y el apego inseguro preocupado como factor de riesgo para aumentar el nivel de consumo de alcohol.

Palabras clave: apego adulto, consumo de alcohol, alcoholismo, riesgo de adicción.

Adult attachment styles and alcohol consumption in young adults

Abstract: The objective of this study was to describe the styles of adult attachment and alcohol consumption in young adults, measured through the CaMir-R test and the AUDIT questionnaire, analyzed under the InfoStat statistical program, respectively. Based on a sample of 167 young adults, men and women, between the ages of 18 and 32. The results show that 82.6% of the population is a consumer of alcohol with the highest prevalence in the secure attachment style, followed by the preoccupied insecure, insecure avoidant attachment style and the disorganized attachment indicator. The higher the level of alcohol consumption, the secure attachment scores decrease and rise in preoccupied insecure attachment style. The result does not statistically infer the linear causality of the study variables. The secure attachment style can function as a protective factor and the preoccupied insecure attachment as a risk factor for increasing the level of alcohol consumption.

Keywords: adult attachment, alcohol use, alcoholism, risk of addiction.



I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existen 2300 millones de personas con edades superiores a 15 años que consumen alcohol. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), más de la mitad de este colectivo, proviene de la región occidental del planeta. La mayor tasa de prevalencia se ubica en la franja etaria de 15 a 19 años y los hombres mantienen mayor prevalencia de consumo de alcohol [1]. En este sentido, la Organización de los Estados Americanos (OEA) detalla que más del 50% de estudiantes de Ecuador, Brasil y Colombia y el 75% de estudiantes universitarios uruguayos han consumido alcohol en el mes que se evaluaron. En Latinoamérica el consumo excesivo de alcohol alcanza tasas de 38,5% y 41% en Bolivia y Ecuador respectivamente [2].

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el Ecuador, más de un millón de personas consumen alcohol. Además, es menor la prevalencia en el sector rural, en contraste con la prevalencia medida en el sector costa. La frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas en todas las regiones es de al menos un día a la semana [3].

Estudios recientes permiten concluir que el apego es un predictor del uso de sustancias a posteriori. Los resultados de un metaanálisis longitudinal robusto aplicado a una muestra de 50.000 individuos estadounidenses revelan que, los estilos de apego inseguros no infieren en una relación causal con el consumo. No obstante, esta relación no está condicionada por la estabilidad temporal. Además, el estilo de apego inseguro es un posible factor que predispone el consumo de sustancias controladas [4].

El consumo de alcohol no se analizó desde un punto de vista clínico, como enfermedad o bajo una definición específica, más bien se mantuvo como un enfoque similar al estilo de apego adulto desde un enfoque psicoanalítico. En tal sentido se enfatizó el problema del consumo, como un atenuante de su propia realidad. El apego es un vínculo caracterizado por ser mutuo y estable, la calidad del lazo depende de ambas personas. Funciona como un mecanismo de adaptación y supervivencia propio de los mamíferos [5].

En los primeros años de vida de un ser humano se evidencia el apego existente entre el infante y sus padres o cuidadores. Los comportamientos comunes podrían ser protestas de atención o cuidados expresados a través de manifestaciones de llanto e ira, ante la ausencia de la figura de apego. Con el paso del tiempo, estas conductas pierden intensidad ya que se van definiendo los factores que median o potencian la personalidad [6].

El estilo de apego adulto es el efecto traducible de las relaciones tempranas en otras variantes relacionales

como: relaciones amorosas, relaciones de dependencia, relaciones de cercanía, relaciones de intimidad, y otros. Los resultados de la satisfacción de las necesidades del infante en función con las figuras de apego constituyen un factor determinante de la percepción de seguridad, cuidado y atención. Este efecto condiciona la relación del individuo con el entorno [7].

La necesidad de establecer vínculos significativos es un factor innato del ser humano. la satisfacción de esta y su proceso determinan el estilo de apego que se desarrolla en la infancia y adultez. Las diferentes formas de cuidado conducen al desarrollo de estilos de apego seguro, inseguro y ansioso. En la clasificación de los estilos de apego adulto, el estilo de apego seguro se caracteriza por la confianza y la facilidad de mantener relaciones emocionalmente íntimas con los demás sin mostrar preocupaciones en soledad. Su percepción es positiva y no considera a los demás como una amenaza [8].

Además, el estilo de apego inseguro preocupado o ansioso, se caracteriza por la búsqueda de relaciones íntimas de dependencia emocional, la separación o el no tener relaciones cercanas provocan niveles grandes de ansiedad. La idea de sí mismo es negativa y busca valoración en los demás. El estilo de apego inseguro evitativo es el que percibe a los demás de manera negativa o como amenazantes y esto lo diferencia del estilo de apego seguro, es decir, la percepción del Yo se mantiene positiva por lo que se encuentra cómodo en soledad, en independencia o autosuficiencia y su búsqueda de contacto interpersonal o valoración en el otro es baja [8].

Finalmente, el estilo de apego desorganizado que esta caracterizado por claros desórdenes emocionales, este se determina por la desconfianza, la percepción negativa de sí mismo y de los demás. Intenta tener relaciones cercanas, pero se siente incómodo al intimar con los demás. Rechaza a las figuras de las que pueda depender, actúan con poca predictibilidad y evita las relaciones por miedo a resultar heridos o sentirse vulnerables [6].

En cuanto al consumo de alcohol, es uno de los "nuevos síntomas" sociales, ya que el alcohol es utilizado por el sujeto como estrategia para enfrentar su malestar o evitar sufrir por su realidad, sólo posible de manera episódica [9]. El individuo pretende encontrar un sustituto de goce a partir del intercambio sistemático del deseo del objeto por un deseo que no tiene objeto. Esta acción no apunta al poder hablar, a lo simbólico, más bien trata de convertir una sustancia en producto de primera necesidad para alcanzar un goce ilimitado a coste de su nocividad y desencadenarse del Otro [10].

Esta relación de placer y sufrimiento es un método contemporáneamente masivo, al estar al alcance de to-

dos, el individuo quiere apoderarse del acceso al goce para soportar su realidad o su malestar, aunque quede a expensas de la sustancia al terminar su efecto, convirtiéndose paulatinamente en su esclavo [11].

Este trabajo se documenta con una revisión sistemática e histórica del tema de estudio. Se considera todo material académico y bibliográfico que aporte de manera significativa al proceso de investigación para conducir a resultados coherentes que constituyan una novedad científica. Con base en lo señalado, se evidencia el problema científico, gira en torno al estilo de apego adulto como vector de influencia del consumo de alcohol [11]. Se analiza la posible relación entre el estilo de apego de adulto y el consumo de alcohol en provincia de Tungurahua, republica del Ecuador. Para ello se evaluaron los estilos de apego adulto y se consideró un análisis evaluativo del consumo del alcohol para determinar una posible relación entre estas variables.

Este artículo está organizado en 4 epígrafes. El primero expresa el momento de planificación del proyecto investigativo. El segundo presenta las principales teorías generales y sustantivas que fundamentan el tema de investigación. El tercero enuncia los métodos teóricos y empíricos que se usaron en la consecución del estudio, el cuarto que menciona todas las cifras numéricas resultante de los análisis y finalmente el quinto aclara las conclusiones del estudio.

II. DESARROLLO

Con base en la revisión de investigaciones de la última década sobre apego y consumo de sustancias, se concluye que el estilo de apego seguro funciona como factor de protección frente al consumo o dependencia de sustancias, además, puede existir la presencia de un consumo experimental [12]. Existen estudios que concluyen que el estilo de apego inseguro aumenta el riesgo de consumo y problemas a nivel interpersonal. La diversidad de propuestas sobre el concepto hace pertinente la revisión de otras variantes presentes, como los factores socioculturales, estilos de crianza, autoconcepto, entre otros [4].

El consumo de alcohol en universitarios presenta altos porcentajes entre consumos moderados y graves, se identificó como causa más frecuente de consumo compulsivo de alcohol, la carga de estrés académico [12]. En este sentido, los estilos de apego también se han relacionado con el riesgo de adicción a sustancias. En Gerona, España, en una muestra de 642 adolescentes, concluyeron que existe correlación negativa alta el estilo de apego seguro y riesgo de adicción, al contrario del estilo de apego desorganizado y los indicadores de estilo de crianza permisivo, medido a través del instrumento CaMir-R [13].

En Queensland, Australia, investigaron el papel de las dimensiones de apego en adolescentes tardíos a través de autoinformes. Concluyeron que el estilo de apego evitativo no predice riesgo de consumo debido a que es menos vulnerable a la presión social. Sugiere que hay otras variables, como la regulación emocional y habilidades sociales, entre el estilo de apego y el consumo de alcohol [14].

El apego, debido a la importancia de las relaciones tempranas, se lo ha estudiado en relación con psicopatología. En un estudio en más de mil adolescentes chilenos, se concluyó que el estilo de apego inseguro ansioso, por sus dificultades socioafectivas, presenta relación con síntomas de trastornos del estado de ánimo, somatomorfos, ansiedad, de conducta, psicóticos y obsesivos-compulsivos [15].

Desde un punto de vista psicológico, El estilo de apego adulto podría conceptualizarse como la calidad de las relaciones de intimidad, como patrón relacional, sobre la base de las experiencias vinculares tempranas. Las conductas del apego adulto se muestran estables en sus relaciones respecto a los modelos de sí mismo, los patrones de comunicación, las cuestiones sobre soledad y compañía. Shaver y Hazan [17] describieron cuatro estilos de apego en la adultez, el estilo de apego seguro, evitativo o desentendido, preocupado y desorganizado o temeroso. Se presenta una síntesis realizada por Ward y otros [16] que detalla la relación de las variables de apego (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de características detalladas de estilos de apego.

	Intimidad	Conflictos	Emociones	Necesidades	Pareja
Seguro	Se sienten a gusto en intimidad	Enfrentan los conflictos con confianza	Expresan lo que sienten sin miedo	Piden lo que necesitan y si pueden ayudan	Pueden vivir tanto la dependencia como que dependan de ello
Evitativo	La evitan, su fin es la independencia	Negociación, los rehúyen, minimizan	Siente con poca intensidad, no saben reconocer las sensaciones, evitan sentir	No piden, no necesitan ayuda, tampoco desean que les pidan	Piden distancia, espacio personal, tiempo propio, necesidad de estar solos, ante el miedo a ser abandonados prefieren no apegarse
Ansioso	La busca, necesidad de fusionarse	Los viven con intensidad, sufrimiento, magnifican	Las viven con mucha intensidad, se desbordan	se desviven por los demás y se olvidan de sí mismo	No pueden vivir sin el otro, no toleran la separación, tienen miedo al abandono, y para evitarlo se apegan.

A partir de esta síntesis se concluye que esta teoría no estudia al apego como una conducta sana o disfuncional. Al contrario, comportamientos extraños o anómalos pueden caracterizarse como un criterio comprensible al establecer la relación de las variables de apego. Las investigaciones demuestran que el riesgo de adicción a sustancias se correlaciona negativamente con el tipo de apego seguro y evitativo, y el estilo de apego inseguro preocupado es un factor de riesgo para el consumo de alcohol al igual que la presencia de un par cercano con alto consumo de alcohol en adolescentes y jóvenes [16].

III. METODOLOGÍA

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, descriptivo, relacional y de corte trasversal. Se utilizó el instrumento CaMir-R, versión adaptada por Balluerka y otros [17] para medir el estilo de apego adulto y el cuestionario AUDIT para el consumo de alcohol [18]. En este orden de ideas se determinó la frecuencia de los estilos de apego adulto en los participantes consumidores o no consumidores de alcohol; se realizó el estudio en dos tipos de poblaciones de jóvenes adultos de universidades e institutos superiores, los datos se analizaron a través del programa estadístico InfoStat.

IV. RESULTADOS

De un total de 167 adultos jóvenes, el 82,6% son consumidores de alcohol y 17,4 no son consumidores. El 59,4% de los adultos consumidores, indican apego seguro, seguido de 18,8% con apego inseguro preocupado, 13% en apego inseguro evitativo y 8,8% de indicador de apego desorganizado. Los adultos jóvenes no consumidores en su mayoría puntúan con mayor pre-

valencia en estilo de apego seguro, con 62,1%, apego inseguro preocupado 6,9%, apego inseguro evitativo 27,6%, y el indicador de apego desorganizado 3,4%. Respecto a la media y mediana, los datos fueron de $X=3,49$, $Mc=3,50$ y $X=3,37$, $Mc=3,29$ en el estilo de apego inseguro preocupado de ambos grupos (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de medidas de tendencia central y distribución de porcentajes según el nivel de consumo de alcohol.

Consumo bajo de alcohol				
Variable	N	X	Mc	%
Seguro	90	4,25	4,36	70,9%
Preocupado	90	3,44	3,48	15,1%
Evitativo	90	3,13	3,25	14,0%
I. Desorganizado	-	-	-	0%
Total	90			100%
Consumo medio de alcohol				
Variable	N	X	Mc	%
Seguro	40	4,11	4,07	45,9%
Preocupado	40	3,62	3,69	35,1%
Evitativo	40	3,21	3,25	16,2%
I. Desorganizado	40	2,68	2,70	2,7%
Total	40			100%
Consumo alto de alcohol				
Variable	N	X	Mc	%
Seguro	8	4,14	4,29	62,5%
Preocupado	8	-	-	-
Evitativo	8	-	-	-
I. Desorganizado	8	2,90	4,20	37,5%
Total	8			100%

Los adultos jóvenes consumidores de alcohol mantienen una prevalencia de 65,2% en nivel bajo de consumo de alcohol y apego seguro dominante, $X=4,25$; $Mc=4,36$. El 29% de adultos mantienen un nivel medio de consumo de alcohol y el 5,8% corresponden al consumo alto de alcohol. El indicador de apego desorganizado mostró valores más elevados en consumo alto de alcohol, con una $X=2,90$ y $Mc=4,20$.

En los adultos jóvenes el consumo de alcohol es ma-

yor en los hombres con el 66,5% y en las mujeres con el 33,5%, además mayores niveles de consumo se observan en el intervalo de edad de 18 a 22 con el 67% y de 22 a 25 con el 26% y el 7% corresponde a los hombres mayores de 25 años, mientras que, en las mujeres, en el intervalo de 18-20 años consumen en un 62%; de 20-23 con el 25% y las mujeres mayores a 23% con 12% (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia relativa de consumo por el intervalo de edad y género.

Género Masculino (66,5%)		Género Femenino (33,5%)	
Rango de edad	Frecuencia relativa (FR)	Intervalo	FR
18-22	67%	18-20	62%
22-25	26%	20-23	25%
+ 25	7%	+ 23	12%
Total	100%		100%

Los Coeficientes de correlación de Spearman entre ambos constructos fueron: 0,06 en apego seguro, 0,11 en apego inseguro preocupado, -0,04 en apego inseguro evitativo y -0,01 en el indicador de apego desorganizado.

Los p-valor fueron: 0,4725 en apego seguro, 0,1599 en apego inseguro preocupado, 0,6155 en apego inseguro evitativo y 0,8993 en el indicador de apego desorganizado (Tabla 4).

Tabla 4. Correlación de Spearman y P-valor.

Variable 1	Variable 2	n	Spearman	p-valor
Consumo	Apego seguro	167	0,06	0,4725
	Apego preocupado		0,11	0,1599
	Apego Evitativo		-0,04	0,6155
	Desorganizado		-0,01	0,8993

Las diferencias porcentuales y las tendencias centrales en esta investigación no pueden inferir a nivel estadístico, una relación de causa-efecto entre ambas variables, pero hay diferencias en la frecuencia de los estilos de apego según el nivel de consumo de alcohol. Por lo que el estilo de apego seguro puede funcionar como factor de protección y el estilo de apego inseguro como factor de riesgo

V.CONCLUSIONES

En consumidores y no consumidores de alcohol, el estilo de apego seguro es prevalente, seguido del estilo de apego inseguro preocupado, inseguro evitativo y el indicador de apego desorganizado. Asimismo, el mayor consumo de alcohol se da en hombres y mujeres de 18 a 22 años, es decir, mientras menor edad mayor consumo de alcohol se observó en la población estudiada.

En los adultos jóvenes consumidores de alcohol el estilo de apego seguro no es predictor de consumo ex-

perimental o bajo, ya que se han relacionado otros factores predisponentes como la personalidad, el contexto y las relaciones interpersonales, de la misma forma el estilo de apego inseguro es un factor de riesgo para el consumo perjudicial.

Para futuras investigaciones es conveniente evaluar a una población con distintas características sociodemográficas. Es preciso profundizar el estudio de estas variables con otros constructos que puedan estar relacionados con el estilo de apego adulto. No existe una relación de causa y efecto entre los estilos de apego y el consumo de alcohol, más si existe una relación significativa entre las dos.

REFERENCIAS

[1] Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud, «Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030: Un llamado a la acción para la salud y el bienestar en la región,» de 29.ª Confe-

rencia Sanitaria Panamericana, Washington, 2017.

[2] Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas; Organización de los Estados Americanos, «Informe sobre el Consumo de Drogas en las Américas 2019,» Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C., 2019.

[3] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Compendio de Resultados de la Encuesta de Condiciones de Vida ECV 2014,» INEC, Quito, 2014.

[4] E. Becoña Iglesias, E. Fernández del Río, A. Calafat y J. Fernández-Hermida, «Apego y consumo de sustancias en la adolescencia: Una revisión de aspectos conceptuales y metodológicos,» Adicciones, vol. 26, nº 1, pp. 1-11, 2014.

[5] K. MacDonald, *The Interfaces Between Sociobiology and Developmental Psychology*, New York: Springer, 1988.

[6] J. Feeney y P. Noller, *Apego Adulto*, Bilbao: Desclée de Brouwer, 2001.

[7] J. Bowlby, *Vínculos afectivos: Formación, Desarrollo y Pérdida*, Madrid: Ediciones Morata, 2014.

[8] O. Barroso, «El Apego Adulto: La relación de los Estilos de Apego Desarrollados en la Infancia en la Elección y las Dinámicas de Pareja,» *Revista Digital de Medicina Psicosomática y Psicoterapia*, vol. 4, nº 1, pp. 1-25, 2014.

[9] S. Freud, *El malestar de la cultura*, Obras Completas, Buenos Aires: Amorrortu, 1930.

[10] F. Naparstek, *Introducción a la clínica con toxicomanías y alcoholismo*, Buenos Aires: Grama Ediciones, 2005.

[11] J. A. Miller, *La experiencia de lo real en la cura psicoanalítica*, Buenos Aires: Paidós, 2003.

[12] M. Barradas, N. Fernández y L. Gutierrez, «Prevalencia de consumo de alcohol en estudiantes universitarios,» *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 6, nº 12, 2016.

[13] M. Cornellà-Font, F. Viñas-Poch, J. Juárez-López, M. d. I. M. Martín-Perpiñá y S. Malo-Cerrato, «Temperament and attachment as predictive factors for the risk of addiction to substances in adolescents,» *Revista De Psicopatología Y Psicología Clínica*, vol. 23, nº 3, pp. 179-187, 2019.

[14] L. Anderson, J. Connor, J. Voisey, R. Young y M. Gullo, «The unique role of attachment dimensions and peer drinking in adolescent alcohol use,» *Personality and Individual Differences*, vol. 149, pp. 118-122, 2019.

[15] C. Pinto-Cortez, M. Beyzaga, M. F. Cantero, X. Oviedo y V. Vergara, «Apego y psicopatología en adolescentes del Norte de Chile,» *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, vol. 5, nº 3, pp. 23-29, 2018.

[16] K. Ward y G. Limb, «Emerging Adult Attachment and Alcohol Abuse Among American Indians Raised in Stepfamilies,» *The British Journal of Social Work*, vol. 49, nº 6, pp. 1452-1471, 2019.

[17] C. Fairbairn, D. Briley, D. Kang, C. Fraley, B. Hankin y T. Ariss, «A meta-analysis of longitudinal associations between substance use and interpersonal attachment security,» *Psychological Bulletin*, vol. 144, nº 5, pp. 532-555, 2018.

RESUMEN CURRICULAR



Francis Cevallos Robayo, -Psicólogo Clínico, Profesional con larga trayectoria en tratamiento de alcohólicos dependientes, Docente de educación media



Diana García Ramos, -Psicóloga Clínica, Magister en Neuro psicología y rehabilitación neuropsicológica, Especialidad en terapia de pareja y familiar, Docente Universitaria



Carmen Barba Guzmán, Bióloga genetista, Máster of Science in Biology, Diploma Superior en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente, Docente Universitaria



Gabriela Abril Lucero, Psicóloga Clínica, Magister en educación especial, Especialidad en terapia de pareja y familiar, Docente Universitaria

Gasto catastrófico en salud: el caso de los hogares con adultos mayores a 60 años en Perú – 2019

Villegas Yarleque Mario

<https://orcid.org/0000-0001-5572-1372>
mvillegas@unf.edu.pe
Universidad Nacional de Frontera
Sullana-Perú

Carrasco Choque Freddy

<https://orcid.org/0000-0002-4493-5567>
fcarrasco@unf.edu.pe
Universidad Nacional de Frontera
Sullana - Perú

Hidalgo Armestar Ronald

<https://orcid.org/0000-0001-6502-392>
ronaldhidalgoarmestar@gmail.com
Universidad Nacional de Frontera
Sullana - Perú

Villegas Aguilar Gretel Fiorella

<https://orcid.org/0000-0001-8145-1003>
grtlvillegasaguilar@gmail.com
Universidad Privada del Norte
Lima - Perú

Recibido (16/09/21) Aceptado (15/10/21)

Resumen: Dentro del sector salud, es de vital importancia analizar si los hogares incurren en el gasto catastrófico por utilizar dichos servicios. En este sentido, el estudio busca estimar el gasto catastrófico en salud para los hogares con miembros mayores a 60 años. Para lograr el objetivo se utilizó la metodología de la Organización Mundial de la Salud, para encontrar la forma en que el hogar incurre en el gasto catastrófico, utilizando como instrumento la Encuesta Nacional de Hogares del Perú, para el año 2019. Los principales resultados encontrados fueron: que las familias que viven en zona urbana, que tienen un seguro de salud, que tienen un mayor grado académico, disminuyen la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico, mientras que ser mayor de 60 años, tener una enfermedad crónica, sufrir alguna limitación permanente y no tener servicios higiénicos, ayuda a incurrir en el gasto catastrófico, por lo que se concluyó que se debería atender las zonas más vulnerables para lograr un mejor bienestar para los adultos mayores.

Palabras clave: gasto catastrófico, gasto de bolsillo, seguro de salud.

Catastrophic health expenditure: the case of households with adults over 60 years of age in Peru – 2019

Abstract: Within the health sector, it is vitally important to analyze whether households incur catastrophic spending for using such services. In this sense, the study seeks to estimate catastrophic health spending for households with members over 60 years of age. To achieve the objective, the methodology of the World Health Organization was used to find the way in which the household incurs in catastrophic spending, using as an instrument the National Household Survey of Peru, for the year 2019. The main results found were: that families living in urban areas, who have health insurance, who have a higher academic degree, decrease the probability of incurring in catastrophic spending, while being over 60 years old, having a chronic disease, suffering some permanent limitation and not having hygienic services, help to incur in catastrophic spending, so it was concluded that the most vulnerable areas should be attended to achieve a better welfare for older adults.

Keywords: catastrophic expense, out-of-pocket expense, health insurance.



I. INTRODUCCIÓN

Los accesos al sistema de salud en el Perú, puede llevar a los hogares cuyos servicios de salud no son financiados por el estado, a incurrir en gastos catastróficos que racionalizan del ingreso disponible y esto puede ocasionar que las familias se vean empujadas hacia la pobreza debido a los altos costos de la atención médica especialmente en los departamentos con menos ingresos del Perú.

Investigadores Colombianos [1] estimaron el gasto de bolsillo y sus determinantes socioeconómicos en los hogares de Cartagena, utilizando como población a los hogares de Cartagena estimando dos modelos, empleando gasto de bolsillo y la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico como variable endógena. Como resultados encontraron que el gasto de bolsillos de los hogares pobres fue de 14.6%, de los hogares medios fue de 8.2% y de los hogares pudientes 7%. En tanto para la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico de las familias consideradas pobres fue de 36.6%, de la clase media fue de 10.2% y de los de clase alta fue de 8.6%. Como conclusión explicaron que existen desigualdades en el sistema de salud y que se debería revisar la protección de los hogares más vulnerables.

En un estudio para Paraguay [2] los investigadores se propusieron como objetivo analizar el gasto catastrófico y su incidencia en los hogares paraguayos, como instrumento se utilizó el módulo de gastos de la salud de la encuesta permanente de hogares, encontrando como resultados que en las familias que cuentan con un enfermo, su gasto de bolsillo fue en promedio de 9.1%. Mientras tanto para todos los hogares, el gasto catastrófico estimado fue de 2%, 2.8%, 4.4% y 8.7% utilizando umbrales del gasto de bolsillo entre el gasto catastrófico de 40%, 30%, 20% y 10%. Arribaron a la conclusión que la encuesta permanente de hogares es un instrumento útil, pero con algunas limitaciones para estimar los gastos catastróficos.

Investigación muy similar a la nuestra es la que realizaron en México [3] los investigadores se plantearon como objetivo analizar el gasto de bolsillo en salud y sus principales determinantes que lo convierten en gasto catastrófico, como método utilizan la encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares y se usan modelos logísticos. Siendo un resultado relevante que usar un seguro de salud es determinante en el gasto de bolsillo, pero no en la probabilidad de incurrir en gastos catastróficos. Llegando a la conclusión que los gastos catastróficos en salud son un riesgo para las familias porque existe alta probabilidad de ser empujados a la pobreza.

El incremento del gasto de bolsillo asociado con factores como son: el nivel de educación, la procedencia

urbana, las enfermedades crónicas y los mayores gastos percapita fueron estudiados en el Perú [4] teniendo como objetivo analizar el gasto de bolsillo y su impacto en los factores asociados a los adultos mayores peruanos; utilizando el método de estimación de razones de prevalencia y razones de prevalencia ajustada con intervalos de confianza del 95%, encontraron como resultados que de los 18386 adultos de la muestra, el 56.5% reportó gastos de bolsillo y que además los factores que se incluyeron aumentan en 1.6 veces la probabilidad de gasto de bolsillo. Dicho estudio concluyó que de cada 6 personas mayores, una de ellas reportó gastos de bolsillo en salud.

La finalidad de nuestra investigación es la de brindar información oportuna de los hogares más vulnerables cuando incurren en el gasto catastrófico, planteándonos como objetivo estimar el gasto catastrófico en salud en los hogares con miembros mayores a 60 años en el 2019 y que al mismo tiempo sirva como apoyo a los tomadores de decisiones en relación a la aplicación de políticas públicas en el sector salud.

II. DESARROLLO

A. Se describen algunas definiciones importantes

Sistema de salud en el Perú. En el sistema de salud de Perú a finales de la década pasada se comenzó un proceso de reforma, que a pesar de que se mantuvo igual su segmentación en regímenes de financiamiento como: régimen contributivo indirecto, el cual es financiado utilizando los recursos fiscales, donaciones, pago de las familias; régimen contributivo directo, es el financiado por las contribuciones directas por parte de los empleadores donde se conforman los seguros; régimen privado, éste es financiado por el gasto de bolsillo de las familias, mediante la adquisición de servicios privados por medio de empresas de seguros, auto seguros, pago directo de honorarios profesionales.

Empero también ha habido importantes cambios en el proceso de reforma, habiéndose diversificado sus funciones mediante el supuesto que se iba a mejorar la gobernabilidad, así como la transparencia y eficacia en la transferencia de los recursos públicos destinados al sistema de salud [5]. A continuación, realizamos las definiciones metodológicas del gasto catastrófico según la Organización Mundial de la Salud - OMS [6].

Gasto de bolsillo (gbol), consiste en todo tipo de gastos relacionados a la salud y se caracteriza por compras en la farmacia (medicamentos), remuneración al personal de salud, facturas del hospital, también están contemplados los gastos de medicina tradicional y alternativa, pero no de los transportes efectuados para re-

cibir la asistencia médica.

Gasto de consumo de los hogares (gcho), se basa a las compras y todos los bienes y servicios que adquiere el hogar y al dinero gastado en productos consumidos por la familia.

Gasto de alimentación (gal), son todos los productos consumidos por los miembros del hogar excepto bebidas alcohólicas, comidas fuera de la vivienda.

Gasto de subsistencia para cada hogar (gsho), es el referido al mínimo gasto que se requiere para subsistir. Para encontrar el nivel de subsistencia se debe utilizar una línea de pobreza que se basa en la proporción del gasto en alimentos, para dichos hogares que su proporción de gasto promedio per cápita esta entre el percentil 45 y 55 de la muestra encuestada y ésta se define como línea de pobreza.

Las enfermedades crónicas, según la OMS [7] las define como una enfermedad de larga duración y de una curación lenta. En las enfermedades crónicas están consideradas la diabetes, enfermedades respiratorias, ya que son las principales causas de muertes en el mundo siendo el 63% dichas enfermedades responsable de las muertes.

La limitación permanente, según la OMS [8] son discapacidades que abarca deficiencias, limitaciones de actividad, restricciones de participación afectando estas a una función corporal. Por consiguiente la discapacidad viene a ser un fenómeno que manifiesta una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive, restricciones de participación, afectando éstas a una función corporal.

B. Formulaciones matemáticas

Siguiendo la metodología de la OMS [6] en primer lugar debemos de ajustar la línea de pobreza utilizando una escala equivalente (eq) para obtener el gasto de subsistencia para cada hogar, mediante la fórmula:

$$eq = thoh^{\beta} \quad (1)$$

Donde: eq es una escala de equivalencia; thoh es el tamaño del hogar; β es un parámetro estimado con datos nacionales de 59 países y su valor calculado es de 0.56. La línea de pobreza se ajusta utilizando la escala equivalente para obtener el gasto de subsistencia para cada hogar el cual se calcula siguiendo los pasos:

i) Calcular la proporción del gasto en alimentos del gasto total del hogar (gtho) dividiendo el gasto en ali-

mentos (gal) de cada hogar entre su gasto de consumo del hogar (gcho).

$$gtho = \frac{gal}{gcho} \quad (2)$$

ii) Calcular un factor de ajuste con la escala de equivalencia para cada hogar.

$$eq = thoh^{0.56} \quad (3)$$

iii) Dividir el gasto en alimentos de cada hogar (gal) por el factor de ajuste (eq) para obtener el gasto en comida equivalente (gceq).

$$gceq = \frac{gal}{eq} \quad (4)$$

iv) Identificar el rango de hogares cuyo gasto en alimentos como proporción del gasto total se encuentre entre los percentiles 45 y 55 de la muestra llamando a las variables gal_45 y gal_55 para indicar la parte del gasto total dedicada a los alimentos en los percentiles 45 y 55 respectivamente.

Formalmente: $gal(45) < gtho < gal(55)$ los valores 45 y 55 están referidos a los percentiles.

v) Calcular el gasto per cápita de subsistencia equivalente (gpcsub) que es igual al gasto promedio en comida equivalente (gpceq)

$$gpcseq = gpceq \quad (5)$$

vi) Finalmente calculamos el gasto de subsistencia para cada hogar (gsho) multiplicando el gasto per cápita de subsistencia equivalente por el factor de ajuste, tal como se aprecia:

$$gsho = gpcseq * eq \quad (6)$$

Tomando en consideración la misma fuente, un hogar es considerado pobre si:

$$gtho < gsho \quad (7)$$

Es decir, el gasto total del hogar es menor al gasto de subsistencia del mismo.

Con respecto a la capacidad de pago de los hogares (cpho), se presentan 2 situaciones:

i) Cuando el gasto de subsistencia es menor al gasto en alimentos, se calcula mediante la fórmula:

$$cpho = gtho - gsho \quad (8)$$

Donde cpho es la capacidad de pago de los hogares.

ii) Cuando el gasto de subsistencia es mayor al gasto en alimentos, su cálculo es:

$$cpho = gtho - gal \quad (9)$$

El gasto de bolsillo (gbol) como proporción de la capacidad de pago de los hogares se representa por la ecuación.

$$gbol = \frac{gbolsp}{cpho} \quad (10)$$

Donde: gbol es el gasto de bolsillo; gbolsp es el gasto de bolsillo en salud promedio y cpho es la capacidad de pago de los hogares.

Si los gastos de bolsillo representan más del 40% de la capacidad de pago de los hogares se dice que incurren en gastos catastróficos por salud. En esta investigación consideramos al Gasto catastrófico como una variable dicotómica, asignando el valor de 1 cuando se incurren en dichos gastos y 0 en caso contrario.

Formalmente se representa por: $\text{gasto catastrófico por salud} = 1$, si $\frac{gbolsp}{cpho} \geq 0.4$

Además, $\text{gasto catastrófico por salud} = 0$, si $\frac{gbolsp}{cpho} \leq 0.4$

III. METODOLOGÍA

Para el estudio se trabajó con la Encuesta Nacional de Hogares que se realiza a nivel nacional, en los 24 departamentos del Perú, dicho instrumento es de corte transversal recogiendo información de las características socioeconómicas de los hogares, es recopilado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Se usa una muestra de tipo probabilística, estratificada por conglomerados, por áreas geográficas, para el año 2019 el tamaño anual de la muestra es 36994 viviendas particulares.

A. Modelo econométrico

Para la determinación del gasto catastrófico en salud se emplea el modelo de regresión logístico, empleándose las ecuaciones siguientes:

$$y = \beta_0 + \sum \beta_i X_i + \mu_i \quad (11)$$

$$y = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) \quad (12)$$

Donde: y es la variable independiente o gasto catastrófico, β_0 es la constante, β_i son los distintos coeficientes de los factores socioeconómicos, X_i son las variables dependientes o indicadores socioeconómicos considerados como: enfermedad crónica/no-crónica, con seguro/sin seguro, sin servicios higiénicos/con servicios higiénicos, rural/urbano, con limitación física permanente/sin limitación permanente, grado de educación, μ_i e es el término de error y p es la probabilidad de incurrir en gasto catastrófico.

Luego, nuestro modelo a estimar se plantea de la forma:

$$\begin{aligned} \text{gasto}_{\text{catastrófico}} = & \beta_0 + \beta_1 \text{enfermedad crónica}_1 + \\ & \beta_2 \text{seguro}_2 + \beta_3 \text{sin servicios higiénicos}_3 + \beta_4 \text{ámbito}_4 + \\ & \beta_5 \text{limitación permanente}_5 + \beta_6 \text{Educación}_6 + \mu_i e \end{aligned} \quad (13)$$

Para observar la incurrencia o no en el gasto catastrófico se utilizó parte de la metodología de la Organización mundial de la salud donde señala que el gasto de bolsillo promedio entre la capacidad de pago tiene que ser mayor a 40% para incurrir en un gasto catastrófico en salud.

Para dicho estudio se usaron los modelos logísticos binarios, ya que la variable dependiente es una variable dicotómica que toma los valores de 0 si no incurre en gasto catastrófico y 1 si el miembro del hogar incurre en el gasto catastrófico.

IV. RESULTADOS

Los adultos mayores de 60 años en el Perú en una comparación con las personas menores a 60 años que son las menos vulnerables a sufrir alguna enfermedad, el 17.06% de adultos mayores no cuentan con ningún tipo de seguro para su protección en caso tengan que usar algún servicio de salud, por lo que de esta manera ellos tendrán que incurrir en el gasto de bolsillo para cubrir dichos servicios. Los seguros para adultos mayores con mayor porcentaje son ESSALUD, Seguro privado de salud, Seguro de FF. AA / Policiales y con el menor porcentaje el seguro Universitario. En tanto para las familias con miembros menores a 60 años el 90%

cuenta con seguro universitario y el 86% cuentan con el seguro escolar privado. Estas son las comparaciones en porcentajes de los miembros menores a 60 años con los adultos mayores.

Tabla 1. Miembros menores a 60 años vs adulto mayor a 60 años.

Tipo de seguro	Menor a 60 años	%	Mayor a 60 años	%	Total	Total %
No cuenta con ningún seguro	21,593	82.94	4,443	17.06	26,036	100
ESSALUD	22,628	78.08	6,351	21.92	28,979	100
Seguro privado de salud	1,143	78.18	319	21.82	1,462	100
Entidad prestadora de salud	574	85.67	96	14.33	670	100
Seguro de FF.AA / Policiales	1,274	78.11	357	21.89	1,631	100
Seguro Integral de Salud	56,802	83.00	11,634	17.00	68,436	100
Seguro universitario	438	90.12	48	9.88	486	100
Seguro escolar privado	25	86.21	4	13.79	29	100
Otro tipo de seguro	459	85.47	78	14.53	537	100

Fuente: Resultado de las estimaciones

Analizar lo que sucede con los tipos de seguro según zona geográfica también es importante ya que de esta manera se podrían reforzar con políticas públicas. De esta manera en la tabla N°02 podemos encontrar la gran diferencia entre una zona rural y una urbana, ya que los adultos mayores de 60 años que tienen ESSALUD y que viven en zona rural es el 8.73% mientras que los adultos mayores que viven en zona urbana el 91.27% cuentan con dicho seguro. En el único seguro que es

equitativo tanto en zona rural como en la urbana es el seguro integral de salud, contando con el 49.56% que tienen este seguro para zona rural y el 50.44% restante para la zona urbana. De estas grandes diferencias se podría rescatar que los que no cuentan con ningún tipo de seguro en menor proporción son los que viven en zona rural mientras que en mayor proporción están en la zona urbana

Tabla 2. Ubicación geográfica de personas mayores a 60 años.

Tipo de seguro	Rural		Urban		Total	Total %
	Rural	%	o	%		
No cuenta con ningún seguro	1,159	26.06	3,288	73.94	4,447	100
ESSALUD	555	8.73	5,803	91.27	6,358	100
Seguro privado de salud	9	2.82	310	97.18	319	100
Entidad prestadora de salud	0	0	97	100	97	100
Seguro de FF.AA / Policiales	25	7	332	93	357	100
Seguro Integral de Salud	5,767	49.56	5,869	50.44	11,636	100
Seguro universitario	3	6.25	45	93.75	48	100
Seguro escolar privado	1	25	3	75	4	100
Otro tipo de seguro	1	1.28	77	98.72	78	100

Fuente: Resultado de las estimaciones

Por otro lado, el análisis de los quintiles de gasto de bolsillo reflejado en la tabla N°3 nos indica que el 18.57% de la población adulta mayor a 60 años incurren en un mayor gasto de bolsillo, siendo este porcentaje no muy alto y que el 0.69% de la misma población incu-

rren en un mayor gasto de bolsillo, significando que los que gastan más en salud representan una menor porción de la misma población, resultado que contrasta con el obtenido por la investigación [4].

Tabla 3. Quintiles de gasto de bolsillo.

Quintiles de Gasto de bolsillo	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
1	23,827	18.57	18.57
2	22,444	17.5	36.07
3	81,120	63.24	99.31
5	889	0.69	100
Total	128,280	100	

Fuente: Resultado de las estimaciones

Eligiendo entre un modelo Logit y un Probit. Para elegir el mejor modelo se debe tener en cuenta los siguientes criterios de información:

Que el valor de log likelihood debe ser el mayor, lo mismo para el valor en la razón de verosimilitud y el

valor de McFadden R2, en tanto que para los criterios del AIC y BIC se deben considerar los de menor valor. De esta manera se elige como mejor modelo el Probit ya que cumple con dichos criterios antes mencionados lo cual se muestra en la tabla 4

Tabla 4. Resultados de las estimaciones con los modelos Logit y Probit

Variables	Logit	Probit
Enfermedad Crónica	0.619*** (0.0345)	0.371*** (0.0206)
Seguro	-0.0876*** (0.00791)	-0.0529*** (0.00473)
Sin servicios higiénicos	0.468*** (0.0771)	0.267*** (0.0427)
Ámbito	-1.064*** (0.0449)	-0.617*** (0.0255)
Limitación Permanente	0.431*** (0.0558)	0.249*** (0.0320)
Grado de educación	-0.147*** (0.00661)	-0.0895*** (0.00396)
Edad >=60	0.0285*** (0.00204)	0.0168*** (0.00120)
Constante	-0.494*** (0.154)	-0.284*** (0.0910)
Log-Lik Full Model:	-10944.789	-10937.936
LR(7):	3620.799	3634.505
McFadden's R2:	0.142	0.142
AIC:	1.094	1.093
BIC:	-176373.538	-176387.244
Observations	20,025	20,025

Fuente: Resultados de las estimaciones realizadas

Nota: En paréntesis los errores estándar

Nivel de significancia: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

En el análisis marginal contemplado en la tabla N° 05 encontramos que cuando el jefe del hogar mayor a 60 años que sufre alguna enfermedad crónica, por cada incremento de una persona adulta mayor con dicha enfermedad la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico aumenta en 11.5 puntos porcentuales. Por cada adulto mayor al que se le brinde algún tipo de seguro la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico disminuye en 1.6 puntos porcentuales. Por cada adulto mayor adicional que no cuente con servicios higiénicos la pro-

bilidad de incurrir en el gasto catastrófico aumenta en 8.3 puntos porcentuales, mientras que por cada adulto mayor adicional que viva en zona urbana la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico disminuye en 19.1 puntos porcentuales.

Para los jefes de hogar que cuentan con una limitación física permanente la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico aumenta en 7.7 puntos porcentuales. Por cada año que aumente el adulto mayor en educación la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico disminuye en 2.8 puntos porcentuales, mientras que a medida que sobrepasa la edad de 60 años la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico aumenta en 0.5 puntos porcentuales.

Tabla 5. Efectos Marginales en Promedio (EM promedio).

VARIABLES	EM promedio
Enfermedad Crónica	0.115*** (0.006)
Seguro	-0.016*** (0.001)
Sin servicios higiénicos	0.083*** (0.013)
Ámbito	-0.191*** (0.008)
Limitación Permanente	0.077*** (0.010)
Grado de educación	-0.028*** (0.001)
Edad ≥ 60	0.005*** (0.000)
Observations	20,025

Fuente: Resultados de las estimaciones realizadas

Nota: En paréntesis los errores estándar

Nivel de significancia: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Analizando de manera gráfica los efectos marginales en promedio respecto de los grados de educación podemos observar en la figura N°01 que el gasto catastrófico tiene un comportamiento decreciente con la educación ya que a medida que el grado de educación aumenta, el gasto catastrófico disminuye. Cada uno de

los parámetros de los resultados encontrados tienen una alta significancia al 99% (***) $p < 0.01$ y un margen de error al 1%, por lo que se comprueba la coherencia de nuestro modelo y el alto nivel de relación de la variable independiente con la dependiente.

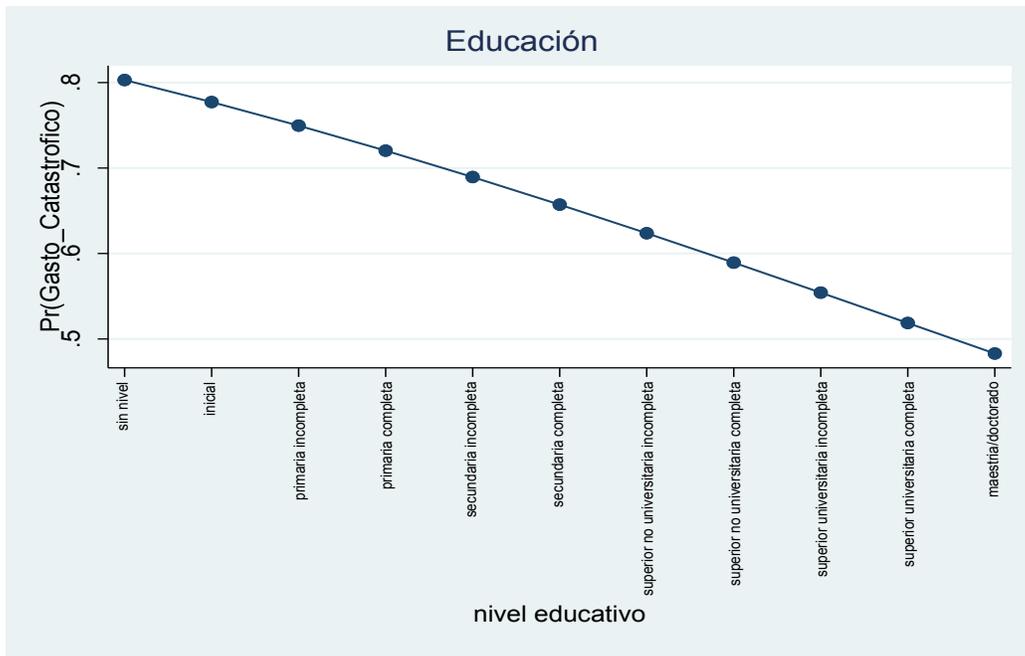


Fig. 1. Relación del Gasto Catastrófico y los niveles de educación

Fuente: Elaboración con base a la ENAHO

Nuestro principal objetivo es encontrar la relación del gasto catastrófico con los hogares que cuentan con adultos mayores de 60 años por lo que en la figura N°02 encontramos la tendencia de los efectos marginales en

promedio, donde claramente señala que a partir de los 60 años, la probabilidad de incurrir en un gasto catastrófico aumenta con el transcurrir de los años.

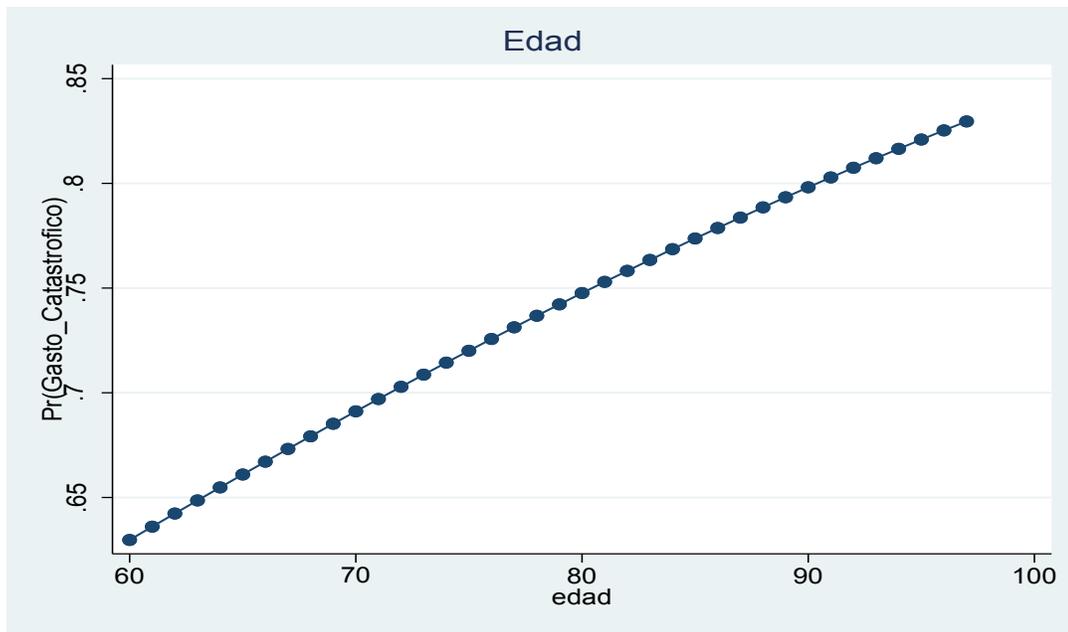


Fig.2. Relación del gasto catastrófico y la edad a partir de 60 años.

Fuente: Elaboración con base a la ENAHO

V. CONCLUSIONES

Uno de cada cinco adulto mayor de 60 años no cuenta con ningún tipo de seguro y de éstos un mayor porcentaje viven en zonas rurales por lo que cuando se ven en la necesidad de utilizar servicios de salud, la probabilidad de que incurran en gastos de bolsillo es elevado. Además, que el 18.57% de dicha población incurren en un mayor gasto de bolsillo al no disponer con ningún tipo de seguro.

Otros resultados encontrados nos sugieren que las variables socioeconómicas como lo son, el lugar de residencia en la zona urbana, el tener algún tipo de seguro y haber alcanzado un mayor grado académico, tienen una relación inversa con la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico, es decir éste tiende a disminuir; y por el contrario, el haber adquirido una enfermedad crónica, sufrir una limitación física permanente y ser mayor de 60 años, tiene una relación directa con la probabilidad de incurrir en el gasto catastrófico, es decir, éste tiende a aumentar.

Las políticas públicas, específicamente las referidas al gasto público en el sector salud debería atender a este sector de adultos mayores de 60 años que se encuentran en situación de vulnerabilidad para evitar que éstos incurran en el gasto catastrófico y por ende pasen a ser parte de la población en riesgo de pobreza.

La probabilidad de incurrir en gasto catastrófico también estaría relacionada con el incremento de los niveles de desigualdad en los ingresos de la población y aún más tratándose de un sector de la población que está muy cerca de la jubilación donde dichos ingresos se reducen incluso en una proporción menor al de un

suelo mínimo vital; por lo que se propone que otras investigaciones podrían realizarse en torno a ello.

REFERENCIAS

- [1]J. Alvis, c. Marruco, N. Alvis, F. Gomes, Á. Flores y D. Moreno, «Gasto de bolsillo y gasto catastrófico en salud en los hogares de Cartagena, Colombia,» Salud Publica, 10 2018.
- [2]E. Giménez, L. Flores, J. Rodriguez, G. Ocampos y N. Peralta, «Gastos catastróficos de salud en los hogares del Paraguay,» Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, vol. 16, nº 2, 2018.
- [3]E. Gonzáles y J. García, «Gastos catastróficos en salud, transferencias gubernamentales y remesas en México,» Papeles de población, vol. 23, nº 91, 2017.
- [4]A. Hernández, C. Rojas, M. Santero, J. Prado y D. Rosselli, «health-related out-of-pocket expenses in older peruvian adults: analysis of the national household survey on living conditions and poverty 2017,» Rev Peru Med Exp Salud Publica, vol. 35, nº 3, 2017.
- [5]O. Lazo, J. Alcalde y O. Espinosa, «El sistema de salud en Perú,» Lima , 2016.
- [6]World Health Organization Geneva, «Distribución del gasto en salud y gastos catastróficos Metodología,» 2005.
- [7]Organización Mundial de la Salud, «Organización Mundial de la Salud,» 2014. [En línea]. Available: https://www.who.int/topics/chronic_diseases/es/.
- [8]Organización Mundial de la Salud , «Organización Mundial de la Salud,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>.

RESUMEN CURRICULAR



Mario Villegas Yarlequé, Economista con Maestría en Ciencias de la Educación Superior, con experiencia en el sector privado en empresas de transporte interprovincial de pasajeros y sector público, en gobiernos locales y regionales; con 18 años de experiencia académica en universidades públicas y privadas. Investigador en la línea de Población y Desarrollo Sostenible. Docente ordinario asociado en la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional de Frontera
E-mail: mvillegas@unf.edu.pe



Freddy Carrasco Choque, Ingeniero Economista de la Universidad Nacional del Altiplano Puno y Magíster en Economía, Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la Universidad de Los Andes, Bogotá - Colombia. Docente ordinario asociado de la Universidad Nacional de Frontera.
E-mail: fcarrasco@unf.edu.pe



Ronald Hidalgo Armestar, Egresado en ingeniería económica de la Universidad Nacional de Frontera, con experiencia como asistente de proyectos de investigación. Actualmente estudiante del curso de especialización en Econometría Aplicada de la Universidad Nacional de Ingeniería y dedicado a la producción científica.

E-mail: ronaldhidalgoarmestar@gmail.com



Gretel Fiorella Villegas Aguilar, Docente mentor a cargo de desarrollar nuevos modelos de negocios sostenibles con los estudiantes y ayudarlos en su formación académica profesional en Administración de Empresas en la Universidad Privada del Norte. Grado de Magister con mención en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica. Licenciada en Administración de empresas. Estudios de especialización en creación de nuevos modelos de negocios. E-mail: grtlvillegasaguilar@gmail.com

Gobierno electrónico en Ecuador: análisis de la vulnerabilidad del principio de calidad

Carlos Fernando Pico Valencia

<https://orcid.org/0000-0001-9395-9453>

carlos.f.pico.v@pucesa.com.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede
Ambato.
Ambato, Ecuador

Wagner Salazar

<https://orcid.org/0000-0002-6631-3443>

wgsalazars@hotmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Quito.

Recibido (16/09/21) Aceptado (15/10/21)

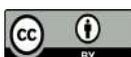
Resumen: La presente investigación enfoca su análisis en la aplicación del Gobierno Electrónico en la administración pública del Ecuador, tomando en consideración la vulneración del principio de calidad inscrito en el Código Orgánico Administrativo, ley que regula el ejercicio de la función administrativa de las instituciones del sector público. La metodología empleada se apega a una ruta de tipo cualitativo, de orden descriptivo-documental, bajo una revisión exhaustiva de la normativa jurisprudencial ecuatoriana que estructura y sustenta el presente documento. A pesar de que en el Ecuador han existido planes como el de Gobierno Electrónico 2018 – 2021, tal procedimiento podría afectar el principio de calidad en función de su incumplimiento. En resumen, se ha reconocido la necesidad de incorporar de manera integral el Gobierno Electrónico en el Ecuador, con el fin de contar con una administración pública eficiente y competitiva, esperando recuperar la legitimidad de la administración.

Palabras clave: administración pública, gobierno electrónico, principio de calidad, TIC's.

Electronic government in Ecuador. vulnerability of quality principle. a theoretical approach

Abstract: The research focuses its analysis on the Electronic Government application in the Ecuadorian public administration, taking into consideration the violation of the quality tenet inscribed in the Organic Administrative Code, a law that regulates the exercise of the administrative function of public sector institutions. The methodology used follows a qualitative, descriptive-documentary type route, under an exhaustive review of the Ecuadorian jurisprudential regulations that structure and sustain this document. Despite the fact in Ecuador there have been plans such as the Electronic Government 2018-2021, with the objective a procedure could affect the quality principle based on non-compliance. In summary, the need to integrate the Electronic Government in Ecuador, in order to have an efficient and competitive public administration, hoping to recover the legitimacy of the administration.

Keywords: public administration, electronic government, quality principle, ICT's.



I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desde hace algunas décadas atrás hasta la actualidad, han marcado un papel determinante en la facilitación e impulso de cambios contextuales en las organizaciones, y al mismo tiempo, han sido creadoras de un mayor conocimiento, desarrollo e innovación en las mismas. En esencia, las TIC no solo conllevan variaciones mínimas o simples avances en materia de eficiencia de una práctica, sino que, al contrario, son las responsables de la generación de nuevas modalidades de operación que cambian de manera sustancial, por ejemplo, la interacción que sostiene la institución con el cliente externo [1].

En el caso de la administración pública y sus instituciones adscritas de toda la región, la implementación de las TIC ha derivado cambios sustanciales en los procesos de comunicación y digitalización de la información, y de igual forma, en el acceso que ahora poseen los ciudadanos a los diversos servicios institucionales que hasta hace poco todavía eran de tipo tradicional [2]. Sin embargo, a pesar de los cambios sustanciales o radicales que las TIC puedan implementar en el servicio público, dichos procesos no pueden olvidar su naturaleza y deben estar orientados a potenciar las demandas de cada institución, sin olvidar su objetivo primordial que es la contribución a la mejora continua de los procesos que la caracterizan [3].

Por otro lado, el avance vertiginoso de las TIC en los estándares de comportamiento, hábitos de consumo de los ciudadanos y políticas públicas, ha creado una oportunidad de crecimiento económico e inclusión social que los países de la región estaban buscando. En concreto, las TIC y el proceso denominado Gobierno Electrónico (GE), apoyan el crecimiento económico, social, cultural, así como a la modernización del estado por medio del desarrollo y creación de plataformas virtuales en función de la jurisdicción y competencia de la institución (local, regional, nacional) que aseguran una participación eficiente de la misma en la economía global, sin contar con que dichas plataformas son la fuente de generación de información, aprendizaje y conocimiento que constituyen las bases del progreso económico y social del estado que lo implementa [4].

El gobierno de turno aunque es un actor fundamental de la vida política, económica y social de una nación, está obligado a adoptar un rol protagónico en la transformación digital de sus instituciones pudiendo instituirse como el ente promotor, gestor y regulador en la utilización de las TIC en todo el país. De acuerdo a lo especificado, y tomando en consideración la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, emitida por el Centro

Latinoamericano de Administración para el Desarrollo [5] y aprobada por IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, se pone de manifiesto que tanto “Gobierno Electrónico” y “Administración Electrónica” son procesos similares que consideran el uso de las TIC en los órganos de la administración como procedimientos de mejora de la información y los servicios ofrecidos a los ciudadanos, así como los mismos ayudan a orientar la eficacia y eficiencia de la gestión pública, incrementando sustantivamente la transparencia del sector público y la participación de sus usuarios.

Para el caso ecuatoriano, la aprobación de la Constitución por parte Asamblea Constituyente del Ecuador del año 2008 [6] como precedente de lo expuesto, trajo consigo el inicio de una transformación de la administración pública, en función de la orientación, la muestra de directrices y del camino que debe seguir la administración en la relación con la ciudadanía, proyectando la mejora de los procesos y servicios que en resumen, derivan el manejo del GE. Específicamente, el Plan Nacional de Gobierno Electrónico del Ecuador 2018-2021, muestra los lineamientos propositivos que buscan la transformación de las relaciones entre las entidades de gobierno y empresas privadas con los ciudadanos, a fin de mejorar la calidad de los servicios gubernamentales para sus habitantes, promoviendo la interacción con las empresas privadas y fortaleciendo la participación ciudadana a través del acceso a la información y servicios gubernamentales eficientes y eficaces, coadyuvando con la transparencia, participación y colaboración ciudadana [7].

Ante lo expuesto, a pesar de que el manejo del GE como se ha podido identificar, se ha convertido en una herramienta que permite fortalecer los procesos institucionales de información, la presente investigación aborda la situación desde la otra cara de la moneda, es decir, desde la arista del acceso ciudadano a dicha información institucional, y al mismo tiempo, sobre como la comunicación que debería ser efectiva entre las partes se encuentra visiblemente afectada.

El creciente interés ciudadano por acceder a la información pública independientemente de la naturaleza de la institución, ha permitido verificar el cumplimiento de lo especificado, pero sobre todo, ha permitido conocer si las políticas practicadas satisfacen de manera oportuna y adecuada las necesidades y expectativas de la población, que en primera instancia, son los parámetros garantistas que determinan el respeto al principio de calidad al que la ciudadanía tiene derecho.

II. DESARROLLO

A. Gobierno Electrónico

La representación del GE ha sido acogida de manera progresiva bajo la consigna de ejecutar procesos administrativos más eficientes, buscando optimizar la calidad de los servicios y al mismo tiempo, la calidad de vida de los pobladores [8]. Por medio del GE se procura instituir un proceso comunicativo entre sus principales actores sociales (ciudadanía e instituciones), procurando derribar las estructuras jerárquicas establecidas, y por consiguiente, ampliar el grado de confianza del ciudadano antes estos procesos [9].

Si bien es cierto, las TIC en los procesos de administración pública en sus orígenes tomaron el papel protagónico de respaldo para solventar únicamente los asuntos administrativos institucionales, y aunque se encontraba limitada al uso de ordenadores y otros dispositivos, se construyó sin saber un nuevo proceso denominado informatización [10].

Para el año 1999, surge el término Gobierno Electrónico [11], otorgado así por el entonces vicepresidente de los Estados Unidos, Al Gore, quien bajo la consigna de fomentar el uso de la tecnología e internet, como herramientas de alto rendimiento que podrían ser utilizados para afrontar diversas situaciones de problemas sociales, que en ese entonces atravesaba el país.

De acuerdo con la referencia [8], el GE se define como el manejo de las TIC por parte de las administraciones públicas del estado por medio del perfeccionamiento de su gestión interna, de la oferta de sus servicios e información veraz, y de los medios de interacción e intercambio con la ciudadanía así como con el resto de sus organizaciones similares, e inclusive con la empresa privada. Aunque el GE evidencia dos espacios plenamente delimitados, específicamente la dimensión interior que se asocia con la gestión interna de las instituciones, y la dimensión externa en la que se destacan tres aristas (prestación de servicios, oferta de información

y participación democrática), el GE se distingue por medio de la superficie exterior, la cual permite entablar conexiones de mayor cercanía con los ciudadanos, así como también potenciar la prestación de los servicios ofertados con los mismos

De manera general, el GE aunque involucra el uso o la implementación de las TIC en la administración pública y a pesar de que se pueda confirmar dicha premisa, no se ve reflejada su eficacia para las instituciones del estado. En la época actual donde la información compartida y comunicada es de naturaleza casi instantánea en todo el mundo, y debido a su alta implementación dentro del sector privado, es comprensible que la ciudadanía contraste los desempeños de ambos polos, y por consiguiente, se generen expectativas y percepciones inevitables sobre los servicios de los cuales son parte [4].

De acuerdo con el Índice de Desarrollo del GE expuesto por las Naciones Unidas en el 2018, al mostrar los indicadores asociados con el uso de servicios en línea, participación ciudadana e infraestructura tecnológica, evidencia a Uruguay como la nación con el mejor desempeño en materia de GE, dejando atrás a países como Chile, Argentina, Brasil, Costa Rica, México, Perú y Ecuador (ver figura 1) [12].

Por otro lado, el ranking de GE proporcionado por la Organización de las Naciones Unidas [13] mediante su reporte 2020, evidencia que Ecuador ascendió 10 puestos en comparación con el reporte del año 2018, ocupando el puesto 74 de 193 países y registrando un índice de 0,7015, ubicando a la nación por encima del promedio mundial (0,5988) y de la media de la región (0,6341). El índice especificado ubica a Ecuador dentro del grupo de alto nivel conjuntamente con naciones como Colombia, Perú, Barbados, Bahamas y México, quienes buscan acercarse al índice de muy alto nivel donde se encuentran estados como Dinamarca, Estonia, Corea del Sur del lado oriental, y Estados Unidos, Uruguay y Canadá de este lado del mundo.

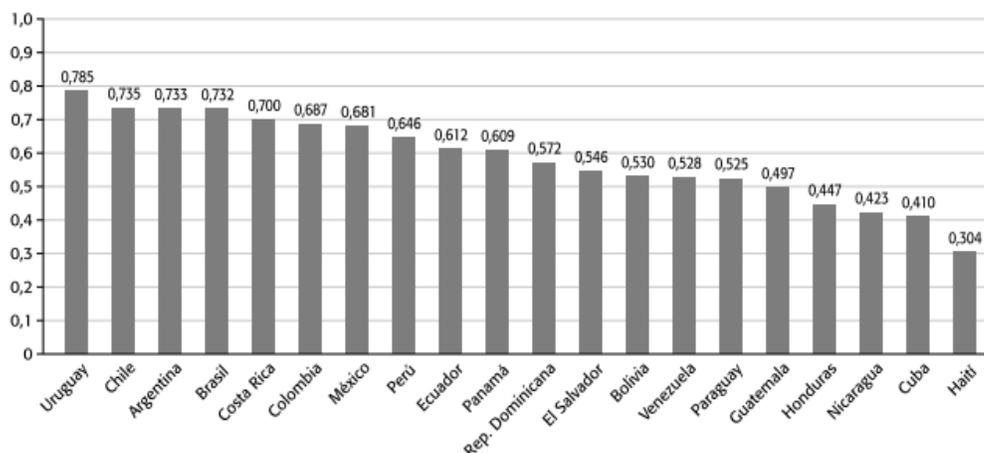


Fig. 1. Ranking de Gobierno Electrónico en Latinoamérica.

Dentro del caso ecuatoriano, el evidente ascenso en comparación con el reporte del año 2018, radica en la implementación de los servicios en línea ofertados por el portal www.gob.ec, el cual alberga el 63% de los trámites en línea del gobierno central, así como con la consumación de servicios asociados a firma electrónica, portales del estado, interoperabilidad, Apps móviles, portales del estado, etc. [14].

En la actualidad, en el Ecuador existen 24 provincias desagregadas en 221 municipios, que asumen la denominación de Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), donde dentro del ranking de GE 2020, el GAD Municipal de Guayaquil, perteneciente a la provincia de Guayas, se encuentra dentro de los 100 municipios con mejor índice de servicio en línea local (índice LOSI) ocupando el puesto 35, superando a municipios de estados latinoamericanos como Santo Domingo (República Dominicana); Lima (Perú); Santiago (Chile); La Paz (Bolivia); La Habana (Cuba) y Guatemala (Guatemala).

Para 13 países, específicamente en los casos de Albania, Argentina, Brasil, Colombia, Croacia, Kazajstán, México, Omán, Perú, Serbia, Tailandia, Turquía y donde se incluye a Ecuador, quienes forman parte del nivel alto de GE, la ONU observa que, dichas naciones poseen un capital humano muy desarrollado, pero el estado de su infraestructura puede estar impidiendo un mayor progreso en el desarrollo de su GE [13].

B.Marco Normativo ecuatoriano

En el Ecuador, el Decreto Ejecutivo N° 149 suscrito por la presidencia de la república y publicado en el Registro Oficial No. 146 con fecha 18 de diciembre de 2013, determinó la implementación del GE en la administración pública, siendo dicha fecha el inicio oficial del GE en el país. Del mismo modo, por medio del

Acuerdo Ministerial No 1063 de 20 de febrero de 2015 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 312 del 28 de abril de 2015, se consignó la primera versión del Plan Nacional de Gobierno Electrónico, el cual planteó la instauración de un conglomerado de sistemas tecnológicos en toda la administración.

Tomando en consideración la cronología de la normativa del GE, el Acuerdo Ministerial No.1762 de fecha 30 de septiembre de 2016, mediante la expedición del Suplemento del Registro Oficial No.873 del 31 de octubre de 2016, se emitió la primera actualización del Plan Nacional de Gobierno Electrónico, donde se mostraba una estructura de servicios gubernamentales que organizaban la construcción de los servicios electrónicos en las instituciones. Así mismo, mediante Decreto Ejecutivo No. 5, publicado en Registro Oficial, Suplemento 16, de 16 de junio de 2017, se decide transferir al MINTEL las facultades que le correspondían hasta ese entonces a la Secretaría Nacional de la Administración Pública con respecto a la gestión de la política y directrices formuladas para la gestión de la implementación del GE, así como del desarrollo y coordinación de planes, programas o proyectos acerca del GE que sean ineludibles para su implementación.

De manera consecuente, para potenciar el GE en la nación, el 22 de septiembre de 2017 por medio de la Resolución No. CNP-003-2017 emitida por parte del Consejo Nacional de Planificación, procurando provocar la participación ciudadana, el estado ecuatoriano instauró el Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2018-2021, el cual fue desarrollado por MINTEL, donde se propone un marco de colaboración incluyente, cercano a la ciudadanía y que tiene como consigna principal el incremento de la participación e interacción entre el estado y sus ciudadanos [7]. El pueblo ecuatoriano por

medio del plan descrito puede involucrarse de manera activa en las decisiones que toma el gobierno de turno, buscando acrecentar y optimizar el acceso a los servicios e información pública, donde se prioriza el enlace con grupos de atención prioritaria como es el caso de mujeres embarazadas, niños, adultos mayores, personas con discapacidad, gente privada de la libertad y en situación de riesgo, con especial énfasis en sectores asociados al trabajo, ambiente, educación, salud, turismo, producción, riesgos y seguridad.

Dentro de la normativa ecuatoriana, la Constitución de la República del Ecuador, dentro de sus artículos 95, 225 y 238, especifica que los ciudadanos participarán en la planificación, gestión y control de los asuntos públicos de las instituciones del Estado [15]. Por otro lado, la misma norma suprema, en su capítulo segundo, sección III, artículos del 16 al 20, evidencian que todos los ciudadanos, independientemente de su accionar individual o colectivo, tienen derecho a una comunicación libre intercultural, incluyente, diversa y participativa, en todos los ámbitos de la interacción social, por cualquier medio y forma, en su propia lengua y con sus propios símbolos, así como también el acceso universal a las TIC, y sobre todo, acceder libremente a la información generada en entidades públicas, o en las entidades privadas que manejen fondos del estado.

En cuanto a los instrumentos con los cuales se alinea el Plan Nacional de GE, se encuentran la Ley de Comercio Electrónico, firma electrónica y mensajes de datos con data de 17 de abril del 2002 la cual norma, regula, controla y garantiza la confianza, seguridad y validez de documentos electrónicos, mensajes de datos, firma electrónica, contratación electrónica y telemática, derechos de los consumidores de servicios electrónicos e instrumentos públicos [16]

Tomando en consideración el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su sección cuarta, sobre Gobierno y Democracia Digital, Arts. 361, 362, y 363, se manifiesta la prestación de servicios de los gobiernos autónomos descentralizados, donde los mismos emprenderán procesos progresivos de aplicación de los sistemas de gobierno y democracia digital, aprovechando las tecnologías y como base de información a la ciudadanía, consultas, trámites, gestión de servicios, telemedicina, teleeducación, actividades sociales, actividades culturales, etc. [17].

Por otro lado, dentro del mismo contexto, la Ley Orgánica de Transparencia a la Información Pública (LO-TAIP) en Art. 1, garantiza el acceso a la información pública, estableciéndolo como un derecho que tienen las personas, y sobre todo que lo garantiza el estado. LO-

TAIP tiene como consigna especial, garantizar y normar el ejercicio del derecho fundamental de los ciudadanos a la información conforme a las garantías consagradas en la Constitución de la República, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Convención Interamericana sobre Derechos Humanos y demás instrumentos internacionales vigentes, de los cuales Ecuador es signatario [18]

La Ley Orgánica de Participación Ciudadana, propicia, fomenta y garantiza el ejercicio de los derechos de participación ciudadana en el funcionamiento del Estado en sus diferentes niveles de gobierno. Así mismo, la Ley del Sistema de Registros Públicos, inscrita en el Suplemento 162 con fecha 31 de marzo de 2010, genera y regula el Sistema de Registro de Datos Públicos y su acceso, tanto para entidades públicas o privadas que administren dichas bases o registros. La consigna de la ley radica en garantizar la seguridad jurídica, organizar, regular, sistematizar e interconectar la información, así como promover la eficacia y eficiencia de su manejo, su publicidad, transparencia, acceso e implementación de nuevas tecnologías en todo su espectro [19].

Otras leyes nacionales que respaldan al GE de manera general, aunque no menos importantes se asocian a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones [20], Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación [21], Código Orgánico Administrativo [22], Norma Técnica para regular el Teletrabajo en el sector público [23], Políticas Públicas del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2017-2021 [24].

C. Principio de calidad

El Código Orgánico Administrativo (COA) [22] aprobado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial 31, con fecha 7 de julio de 2017 como norma rectora de la administración pública, es la encargada de regular el ejercicio de la función administrativa en los organismos que conforman el sector público en el Ecuador. Dentro de sus principios generales, en el capítulo I, se encuentran 22 principios básicos que sostienen a esta normativa, y se identifica de manera específica en el Art. 5, el principio de calidad.

El principio especificado tiene una naturaleza única, e indica específicamente que, las administraciones públicas deben satisfacer de manera oportuna y adecuadamente las necesidades y expectativas de las personas, con criterios de objetividad y eficiencia, en el uso de los recursos públicos [22].

Cuando se toma en cuenta el término recursos públicos, se toma en consideración la calidad, este principio no solo es que emana en respuesta de requisitos norma-

tivos, sino que se efectiviza con la satisfacción de los usuarios. Cuando se infiere respecto de la calidad en el servicio público, se refiere a la progresividad de la administración pública en aras de la mejora continua, con el fin de que se optimicen las condiciones en la que se otorga un servicio a la ciudadanía [25].

Los servicios públicos de calidad son el nexo que existe para la construcción de una sociedad de carácter sostenible, equitativa y democrática. Los ciudadanos son los llamados a exigir una administración conforme sus necesidades, bajo parámetros de eficiencia, eficacia y transparencia, en función de estos principios esenciales, se puede llegar a la simplificación de los trámites y en el contexto de la problemática del presente artículo a la plena efectivización del GE [26].

Para implementar un sistema de calidad es pertinente la participación de todo el aparataje institucional, incidiendo directamente en el alcance, implicaciones, procesos y estrategias para posicionar el servicio que se pretende brindar, generando una atención constante y continua en todas las administraciones [27]. El reto que se ha podido determinar en la actualidad es el que se mejore la calidad de la administración pública por medio del GE, por lo tanto, ya no se debe centrar únicamente en los objetivos estratégicos, la gestión y control de procesos internos, sino que el novel de incidencia debe ser conforme la de demanda ciudadana, que en el contexto de la pandemia se ha evidenciado que la cuestión del GE trasciende más como una necesidad que como un lujo.

Es importante que se reconozca como los usuarios verifican y aprecian el servicio público, así como sus recomendaciones para cumplir parámetros de satisfacción y eficacia [28]. Lo que espera la ciudadanía es la legitimidad en la labor administrativa lo que se da por medio de las competencias y facultades de quienes se encuentran en el servicio público, así como la capacidad de respuesta, la puntualidad, el fácil acceso, la rapidez en los trámites, la información veraz que se determine en un lenguaje de fácil comprensión, credibilidad y seguridad que dé garantías en cuanto al compromiso y confidencialidad, factores imprescindibles en la calidad de servicio.

Las buenas prácticas dentro del contexto de la administración pública que se ejerce bajo parámetros de calidad, hace que los tiempos se reduzcan, de esta manera los usuarios no deben estar en constante espera, mejorando una relación costo/rendimiento, además, se incrementa también la productividad en razón de la responsabilidad, cumpliendo de esta forma la administración pública un papel esencial en el dinamismo económico y social, puesto que a mayor eficiencia y eficacia, menos

tendrá que invertir el Estado en su funcionamiento [29].

III.METODOLOGÍA

La metodología empleada en la presente investigación obedece a una ruta cualitativa, de orden descriptivo – documental [30] [31].

Tal y como se ha expuesto en apartados anteriores al presente, el fenómeno del gobierno electrónico es considerado una llave entre la administración pública y los ciudadanos, que aunque ha evidenciado variantes positivas, también encuentra ciertas divergencias que deben ser solventadas de manera eficiente. Para tal cometido, se requiere citar a expertos de la jurisprudencia como tal, así como normativa legal ecuatoriana y regional. Por ello, es necesario efectuar una investigación cualitativa de tipo descriptivo – documental, con el objetivo de analizar la realidad del GE en el contexto ecuatoriano. Tal realidad no se encuentra abordada desde ninguna línea doctrinal, y menos aún desde una perspectiva jurisprudencial. Es decir, evidenciar el análisis a efectuarse será la muestra clara de la realidad de dicha problemática en la nación.

En primera instancia, se ejecutará una revisión exhaustiva de la normativa jurisprudencial ecuatoriana, con el fin de exponer las principales coincidencias o abordajes que tomen en cuenta al GE como tal, así como sus prácticas en la administración pública estatal. En segunda instancia, se buscará efectuar un análisis comparativo entre la normativa ecuatoriana encontrada con el cumplimiento del principio de calidad, el cual incluya sus principales características, así como sus apartados coincidentes en materia de práctica y legalidad del GE.

En última instancia, para la estructuración de los apartados teóricos, se busca realizar un estudio minucioso de los principales y más relevantes artículos científicos asociados a las variables de estudio, desde las más importantes bases de datos académicas, tanto en español como en otros idiomas, buscando la posibilidad de profundizar en el tema y especialmente, poder comprender el fenómeno desde el interior del propio fenómeno, por medio del propio discurso de los protagonistas de los estudios en mención.

En cuanto a las conclusiones finales del estudio, las mismas emanarán de los apartados anteriormente descritos, y todo ello en función del análisis y capacidad de síntesis del investigador.

IV.RESULTADOS

En este apartado se expone todo el desgaste normativo que ha ejercido el Estado a través de las facultades y competencias de sus ministerios, e inclusive de la función legislativa, desgaste que podría considerarse

como mera letra muerta por cuanto a pesar de que han existido planes como el de Gobierno Electrónico 2018 – 2021, aún no se han concretado, más aún cuando se está en una transición de un régimen a otro. Es así que elaborar un plan tan ambicioso al final de un mandato quedaría como una buena intención antes que una obra,

lo dispuesto podría afectar el principio de calidad como se expondrá en lo posterior, en estos primeros apartados se intentará exponer la configuración normativa por la cual el Gobierno Electrónico puede ser una realidad [32] (ver tabla 1).

Tabla 1. Matriz Normativa Gobierno Electrónico.

Matriz normativa Gobierno Electrónico	
Normativa	Articulado
Constitución de la República del Ecuador	Art. 227. La administración pública se constituye como un servicio a la colectividad regida por los principios de eficacia, eficiencia, calidad , jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación[33]
Registro Oficial N ° 146. Decreto Ejecutivo N ° 149	En el Art. 1 se determina por primera vez la implementación del GE en la Administración Pública Central, que consiste en el uso de las TIC, con el fin de transformar las relaciones con los ciudadanos, entidades de gobierno y empresas privadas, para mejorar la calidad de los servicios gubernamentales a la ciudadanía.[34]
Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 “Toda una Vida”	Objetivo 7: Mejorar el índice de GE a 2021[7]
Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública	Se enfatiza el derecho de las personas al acceso a la información pública, conforme las garantías desarrolladas por la Constitución u los instrumentos internacionales
Ley del Sistema de Registros Públicos	El objeto de esta ley es garantizar la seguridad jurídica, organizar, regular, sistematizar e interconectar información, así como promover la eficacia y eficiencia, la publicidad, transparencia, acceso e implementación de nuevas tecnologías [18]
Código Orgánico Administrativo	Art. 5. Principio de calidad. Las administraciones públicas deben satisfacer oportuna y adecuadamente las necesidades y expectativas de las personas con criterio de objetividad y eficiencia, en el uso de los recursos públicos.
	Art. 90. Gobierno Electrónico. Las actividades a cargo de las administraciones pueden ser ejecutadas mediante el uso de nuevas tecnologías y medios electrónicos, en la medida en que se respeten los principios señalados en este Código, se precautelen la inalterabilidad de las actuaciones y se garanticen los derechos de las personas.
	Art. 91. Sede electrónica. Es la dirección electrónica única disponible para las personas a través de redes de telecomunicación. Su titularidad y gestión corresponde a la administración pública, así como la responsabilidad con respecto a la integridad, veracidad y actualización de la información y los servicios a los que se pueden acceder, corresponde a la máxima autoridad administrativa en el ejercicio de sus competencias. [22]

De esta manera se determina que, existe un orden normativo sólido y que se encuentra acorde a la Constitución. El asunto se torna específico cuando el nuevo COA inscrito en el Registro Oficial a partir del año 2017, reconoce el Gobierno Electrónico en su Art. 90, además también se objetiva el principio de calidad en el Art.5 *ibidem*. En este sentido, es obligación del Estado llevar a cabo acciones afirmativas para que se cumpla con lo establecido, de lo contrario se estarían vulnerando derechos constitucionales y puntualmente el principio de calidad, lo que se inferirá en los siguientes párrafos [25].

Esta idea de calidad en la Administración pública se incorpora en la esfera pública, en la que el ciudadano se le considera cliente por ser quien percibe la dinámica de las actuaciones administrativas en el ámbito público. Como toda institucionalidad pública para su funcionamiento se rige a través de principios, entre los cuales se determina la eficacia, eficiencia, control de gestión y resultados, responsabilidad y calidad [35].

La Administración Pública ha sufrido transformaciones en el presente, puesto que la relación con la sociedad se ha tornado cambiante, más aún cuando la misma se encuentra sometida a la incerteza de una pandemia, en donde los recursos tecnológicos se han tornado trascendentales para la dinámica social y gestión administrativa. Estos cambios han provocado efectos en los modelos de gestión con relación a las políticas públicas [36].

Es importante destacar que el objeto de la Administración Pública no es únicamente el ejercicio de las competencias, sino que a su vez proporciona bienes y servicios públicos a la sociedad, para lo cual no es suficiente la creación de normas que alteren una estructura, sino que más bien las acciones afirmativas deben tener una esencia proactiva y propositiva, ubicando a la sociedad como usuario y como fin principal de la administración. [37]

Como resultado de la globalización, se ha desarrollado una relación más estrecha con los procesos de gestión en el ámbito público y privado, lo que ha provocado que los gobiernos centrales tomen parte en la gestión a través de la planeación estratégica, la reingeniería de procesos y la calidad [38]. De esta manera es imperativo que se integren instrumentos o técnicas que se desarrollan en el ámbito privado para incorporarlos en la Administración Pública, impregnando a la misma de una perspectiva de emprendimiento y que se efectivice la calidad en el servicio público.

Entrando en contexto, los renovados planteamientos de la modernización de la gestión pública, como resultado de la realidad problemática expuesta en el presente

artículo científico y la intervención estatal con relación a los cambios de la sociedad, urge que se integre el concepto de calidad dentro del aparato estatal [39]. Se ha reconocido la necesidad de que se incorpore el GE, con el fin de que se cuente con una administración pública eficiente y competitiva, llevando a que se recupere la legitimidad de la administración.

La calidad se reconoce cuando los poderes públicos además de estar vinculados a la orientación constitucional y normativa, se garantice por prestaciones materiales específicas para cumplir con las necesidades de los administrados y que se alcancen resultados de satisfacción en el sentido de que la prestación de servicios legitime a la administración pública [40]. Lo expresado es efectivamente lo que no se ha incumplido por parte de los gobiernos centrales, específicamente en el caso del GE.

Los lineamientos para que se determine la pertinencia de la gestión de calidad parten de los principios establecidos en la misión y visión de la administración pública, en este caso, es imperativo tener una esquematización jurídica bien establecido para alcanzar los fines predispuestos, en el contexto del GE, como se puede verificar en la matriz normativa desarrollada en la tabla 1, se reconoce que se cuenta con los medios normativos específicos para cumplir con esta necesidad ciudadana [41].

De esta manera, la política de gestión de calidad adecuada al GE como exigencia actual, no se debe aplicar como una solución de una carencia, sino que debe orientarse a satisfacer las necesidades de la sociedad en general, lo que lleva a que el sistema político cumpla con las exigencias cambiantes de la misma, como se expresó en párrafos anteriores, ya se emitió un plan para la aplicación del gobierno electrónico, pero no se pudo ejecutarlo, para lo cual es imperativo que el actual régimen tome parte para que pueda cumplirse [42].

En un contexto más específico, una de los ejes problemáticos que más inciden en el principio de calidad, es la relación con la prestación de bienes y servicios, puesto que el GE entra dentro de esta determinación, se debe alcanzar a cumplir las demandas de la sociedad para que efectivamente se garantice la calidad que se desea [43]. De lo expuesto, es importante recalcar que el país se ha reconocido como un Estado Constitucional de Derechos y Justicia Social, por tanto, se entiende que este debe tener una intervención equilibrada para dotar de instrumentos adecuados para la gestión el Buen Vivir, el mismo que se efectiviza por medio de planes, como por ejemplo el Plan Toda Una Vida, en el que ya se ha reconocido a diferencia del plan del Buen Vivir esta realidad del GE.

Con relación a la forma tradicional de entender a la administración pública, en la actualidad se debe cambiar la perspectiva bajo los paradigmas de la modernización, siendo un fin primordial pero no exclusivo, que se presenten servicios públicos, lo que lleva a que la administración pública vaya creciendo, no tanto en función de las competencias o facultades, sino la importancia que tienen las políticas progresistas con relación a las distintas tecnologías, por lo cual y en relación al principio de calidad, se denota que no solo se debe incidir en la gestión, sino que también se debe tomar en cuenta la capacidad económica del Estado para alcanzar estos fines. Lo controversial, es que depende de los regímenes políticos que ingresan al ejecutivo, quienes por un lado pueden tender una tendencia minimalista de intervención estatal y quienes conciben al Estado como un eje trascendental para el progreso [44].

En resumen, la calidad puede ser reconocida como una respuesta adecuada para que se enfrente el cambio estratégicamente con flexibilidad y dinamismo en un tiempo en el que los cambios profundos y rápidos que se marcan en la sociedad, donde se pone de manifiesto la incertidumbre como una característica del tiempo, por tanto, es imperativo reafirmar que el principio de calidad en la administración pública es que se preste un servicio, que entrelaza las acciones afirmativas de las cuales debe hacerse el Estado responsable con las necesidades de la población y sean tratados en todo el contexto de la palabra como usuarios [45].

V. CONCLUSIONES

A partir de los análisis en apartados anteriores, se puede concluir que, a pesar de que han existido planes como el de Gobierno Electrónico 2018 – 2021, aún no se han concretado de manera óptima, puesto que no han llegado a una fase de ejecución integral, más aún cuando se está en una transición de un régimen a otro, es así que elaborar un plan tan ambicioso al final de un mandato, como en el caso del régimen de Lenin Moreno Garcés, quedaría como una buena intención, antes que una obra, donde lo dispuesto afectaría al principio de calidad.

Así mismo, se ha podido determinar en el presente artículo que existe un orden normativo sólido y que se encuentra acorde a la Constitución, específicamente el Código Orgánico Administrativo inscrito en el Registro Oficial a partir del año 2017, reconoce el Gobierno Electrónico en su Art. 90, además también se objetiva el principio de calidad en el Art.5 ibidem, en este sentido, es obligación del Estado llevar a cabo acciones afirmativas para que se cumpla con lo objetivado, de lo contrario, lo más probable, es que se vulnere el principio

de calidad.

Se ha reconocido la necesidad de que se incorpore el GE, con el fin de que se cuente con una administración pública eficiente y competitiva, llevando a que se recupere la legitimidad de la administración. La calidad se reconoce cuando los poderes públicos además de estar vinculados a la orientación constitucional y normativa, se garanticen por prestaciones materiales específicas para cumplir con las necesidades de los administrados y que se alcancen resultados de satisfacción en el sentido de que la prestación de servicios legitime a la administración pública. Lo expresado es efectivamente lo que no se ha incumplido por parte de los gobiernos centrales, específicamente en el caso del GE.

Para cumplir con el gobierno electrónico, es imperativo tener una esquematización jurídica bien establecida para alcanzar los fines predispuestos, en este contexto, como se puede verificar en la matriz normativa desarrollada en la tabla 1, se reconoce que se cuenta con los medios normativos específicos para cumplir con esta necesidad ciudadana. Además, la política de gestión de calidad adecuada al gobierno electrónico como exigencia actual, no se debe aplicar como una solución de una carencia, sino que debe orientar a satisfacer las necesidades de la sociedad en general, lo que lleva a que el sistema político cumpla con las exigencias cambiantes de la sociedad

El país se ha reconocido como un Estado Constitucional de Derechos y Justicia Social, por tanto, se entiende que este debe tener una intervención equilibrado para dotar de instrumentos adecuados para la gestión el Buen Vivir, el mismo que se efectiviza por medio de planes, como por ejemplo el Plan toda una vida, en el que ya se ha reconocido a diferencia del plan del Buen Vivir esta realidad del GE.

En relación al principio de calidad, se denota que no solo se debe incidir en la gestión, sino que también se debe tomar en cuenta la capacidad económica del Estado para alcanzar estos fines, lo controversial, es que depende de los regímenes políticos que ingresan al ejecutivo, quienes por un lado pueden tender una tendencia minimalista de intervención estatal y quienes conciben al Estado como un eje trascendental para el progreso.

REFERENCIAS

- [1]A. Naser, “Rol de las TIC en la gestión pública y en la planificación para un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe,” Santiago de Chile, 2014. [Online]. Available: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/35951/S1420470_es.pdf.
- [2]A. Ruiz, “Gestión de la gerencia tecnológica en la Administración Pública,” *Rev. Sci.*, vol. 3, no. 10, pp.

- 218–231, 2019, doi: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.11.218-231>.
- [3]C. Zamora, N. Arrobo, and G. Cornejo, “El gobierno electrónico en Ecuador: la innovación en la administración pública,” *Espacios*, vol. 39, no. 6, p. 15, 2018, [Online]. Available: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p15.pdf>.
- [4]X. Barragan and F. Guevara, “El gobierno electrónico en Ecuador,” *Rev. Cienc. Unemi*, vol. 9, no. 19, pp. 110–127, 2016, [Online]. Available: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/333>.
- [5]CLAD, “Carta Iberoamericana Del Gobierno Electrónico,” Santiago de Chile, 2007. doi: <https://clad.org/wp-content/uploads/2020/10/7-Carta-Iberoamericana-de-Gobierno-Eléctrico-2007-CLAD.pdf>.
- [6]Asamblea Constituyente, “Constitución del Ecuador,” Montecristi, 2008.
- [7]MINTEL, “Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2018-2021,” Quito, 2018. [Online]. Available: www.gobiernoelectronico.gob.ec.
- [8]L. Contreras, “El gobierno electrónico municipal en Toluca, Estado de México, desde la perspectiva ciudadana,” *Encrucijada, Rev. Electrónica del Cent. Estud. en Adm. Pública*, no. 28, pp. 37–59, 2018, doi: [10.22201/fcpys.20071949e.2018.28.61721](https://doi.org/10.22201/fcpys.20071949e.2018.28.61721).
- [9]J. Franco and C. Cruz, “Gobierno electrónico, calidad y eficiencia en la relación G2C en el estado de Oaxaca, 2011-2015,” *Encrucijada, Rev. Electrónica del Cent. Estud. en Adm. Pública*, no. 30, pp. 25–54, 2018, doi: [10.22201/fcpys.20071949e.2018.30.65678](https://doi.org/10.22201/fcpys.20071949e.2018.30.65678).
- [10]C. Cruz Meléndez and A. Zamudio Vázquez, “Municipios y gobierno abierto, más allá del gobierno electrónico,” *Opera*, no. 21, pp. 55–77, 2017, doi: [10.18601/16578651.n21.04](https://doi.org/10.18601/16578651.n21.04).
- [11]X. Barragán, “Factores de incidencia del gobierno electrónico en los procesos de transparencia y participación ciudadana en la gestión pública local del Ecuador,” *Universidad Andina Simón Bolívar*, 2019.
- [12]Y. Stable, E. Álvarez, L. Bernal, and C. Sam, “Estado de la accesibilidad web de los portales de gobierno electrónico en América Latina,” *Bibl. An. Investig.*, vol. 16, no. 1, pp. 7–22, 2020.
- [13]ONU, “E-Government Survey 2020. Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development,” New York, 2020. [Online]. Available: www.publicadministration.un.org.
- [14]Gobierno Electrónico de Ecuador, “Ecuador escala posiciones en el ranking mundial sobre el desarrollo del Gobierno Electrónico,” 2021. <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/ecuador-escala-posiciones-en-el-ranking-mundial-sobre-el-desarrollo-del-gobierno-electronico/#:~:text=Según revela el informe>
- “E,rango de 0 a 1.
- [15]Asamblea Nacional, *Constitución del Ecuador*. Ecuador, 2008, pp. 1–218.
- [16]Congreso Nacional, *Ley de Comercio Electronico, Firmas y mensajes de datos*. Ecuador, 2002, pp. 1–17.
- [17]Asamblea Nacional, *Codigo Organico de Organizacion Territorial Descentralizado*. Ecuador, 2019, pp. 1–180.
- [18]Congreso Nacional, *Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Ecuador, 2004, pp. 1–13.
- [19]Asamblea Nacional, *Ley Orgánica de Participación Ciudadana*. Quito, Ecuador, 2011, pp. 1–25.
- [20]Asamblea Nacional, *Ley Orgánica de Telecomunicaciones*. Ecuador, 2015, pp. 1–40.
- [21]Asamblea Nacional, *Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación*. Ecuador, 2016, p. 113.
- [22]Asamblea Nacional, *Codigo Orgánico Administrativo*. Ecuador, 2017, pp. 1–74.
- [23]Ministerio del Trabajo, *Norma Técnica para regular el Teletrabajo en el sector público*. Ecuador, 2017, pp. 1–8.
- [24]Asamblea Nacional, *Políticas Públicas del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2017-2021*. 2017, pp. 1–32.
- [25]M. Sánchez Morón, “La coordinación administrativa como concepto jurídico,” *Doc. Adm.*, vol. 231, 2016, doi: [10.24965/da.v0i230-231.5284](https://doi.org/10.24965/da.v0i230-231.5284).
- [26]M. Baquerizo, “Mecanismos de seguimiento de la Convención Interamericana contra la corrupción en el Estado ecuatoriano para la contratación pública,” 2019.
- [27]C. Espín, “Vulnerabilidad en el ámbito de la capacidad contractual del Sistema Nacional de Contratación Pública y de su procedimiento,” 2016.
- [28]W. Chamorro, “Análisis jurídico sobre la subasta inversa electrónica en el proceso de contratación pública,” 2019.
- [29]J. González Tamayo, “El régimen ecuatoriano de contratación pública: entre el proteccionismo y la apertura comercial,” *Rev. Derecho*, vol. 25, no. 25, pp. 5–26, 2016.
- [30]R. Hernández-Sampieri and C. Mendoza, *Metodología de la Investigación*, Primera ed., vol. 1. Mexico, 2018.
- [31]D. Clavijo, D. Guerra, and D. Yáñez, *Método, metodología y técnicas de la investigación aplicada al derecho*, Primera ed. Bogotá: Universidad de Pamplona, 2014.
- [32]C. López Leones, “La contratación pública y su impacto en la gestión de las MIPYMES de Manabí, Ecuador,” *La contratación pública y su impacto en la gestión*

las MIPYMES Manabí, Ecuador, vol. 4, no. 1, pp. 3–16, 2018.

[33] Asamblea Nacional, Constitución del Ecuador, vol. 449, no. Principios de la participación Art. 2008, p. 67.

[34] F. Ejecutiva, Registro Oficial N° 146. 2013.

[35] J. S. Miguel-Giralt, “Contratación pública y colusión. Derecho de competencia frente al derecho administrativo,” *Vniversitas*, vol. 66, no. 135, pp. 377–420, 2017, doi: 10.11144/Javeriana.vj135.cpcd.

[36] N. Chiriboga, “Análisis jurídico del régimen especial de contratación pública en el ámbito de la comunicación social en el Ecuador,” 2018.

[37] J. González, “Régimen jurídico del nuevo sistema de contratación pública ecuatoriano en el contexto internacional,” 2016.

[38] J. Torres, “La teoría del Garantismo poder y constitución en el Estado contemporáneo,” *Rev. Derecho*, vol. unknown, no. 47, pp. 138–166, 2017.

[39] A. Santiago, “Sesión privada del Instituto de Política Constitucional del 3 de abril de 2008,” *An. la Acad.*

Nac. ciencias morales y políticas, vol. 1, pp. 8–26, 2008.

[40] G. Aguilera Izaguirre, “La calidad y su incorporación en la Administración Pública,” *Soc. Estado y Territ.*, vol. 3, no. 1 (5), pp. 82–98, 2017.

[41] E. J. Arnoletto, “La calidad en la administración pública,” *Univ. Córdoba*, 2017.

[42] M. Villoria, “El papel de la Administración pública en la generación de calidad democrática,” *Reforma y Democr.*, vol. 2016-June, no. 65, pp. 5–38, 2016.

[43] A. ARGÜELLES, “Calidad total en la administración pública: la experiencia de SECOFI,” *Gest. y Polit. publica*, vol. 4, no. 2, pp. 431–451, 2017.

[44] J. Escobar, M. Real, P. González, and A. Casco, “Manuales de Pprocedimientos en la Administración Pública. Garantías de Cumplimiento de los Principios Constitucionales.,” *Rev. Mag. las Ciencias*, vol. 2, pp. 1–12, 2017.

[45] J. R. Granados, “El principio de transparencia en la actividad contractual de la administración pública. Especial referencia a la administración local.,” 2018.

RESUMEN CURRICUAR



Carlos Fernando Pico Valencia. Carlos Fernando Pico Valencia. Licenciado en Ciencias Jurídicas y Abogado de los Tribunales de la República del Ecuador por la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES, Postgrado Diplomado Superior en Investigación en Derecho Civil en la Universidad UNIANDES, Diploma Superior en Gobernabilidad y Liderazgo Político por IDE Business School. Asesor de Prefectura del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua



Wagner Guillermo Salazar Sánchez. Abogado, Doctor en Jurisprudencia por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Postgrado en Derecho Tributario, Universidad de Salamanca-España. Especialista en Legislación Tributaria por la Universidad Subregional Andina, Quito. Maestría en Economía con mención en Descentralización y Desarrollo Local, Universidad de las Américas, Quito con Distinción Summa Cum Laude. Profesor invitado Pontificia Universidad Católica del Ecuador en sede Ambato y otras universidades del país. Ex Director de Asesoría Jurídica de la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, AME, Quito

Simulación del desempeño de tres perfiles aerodinámicos en flujo turbulento

Mariana Montenegro Montero
<https://orcid.org/0000-0002-1865-3021>
Mariana.montenegro@polimi.it
Politecnico di Milano, Milán, Italia

Gustavo Richmond Navarro
<https://orcid.org/0000-0001-5147-5952>
grichmond@tec.ac.cr
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Recibido (20/09/21) Aceptado (18/10/21)

Resumen: En este trabajo se presentan las curvas de coeficientes de sustentación y arrastre en función del ángulo de ataque, para los perfiles NACA0012, S809 y SG6043 en condiciones de flujo turbulento. El objetivo es identificar el perfil aerodinámico que tiene mejor rendimiento en condiciones de relevancia para las turbinas eólicas de pequeña escala. El análisis se realizó mediante simulación utilizando OpenFOAM. En el caso del perfil NACA0012 se encuentra que su desempeño es poco sensible a cambios en la turbulencia y en el número de Reynolds. La respuesta del perfil S809 es de aumentar tanto el arrastre como la sustentación al aumentar la turbulencia. El desempeño del perfil SG6043 resulta ser el más conveniente en flujo turbulento pues las curvas de sustentación en su mayoría aumentan al aumentar la turbulencia. Las curvas que se reportan aquí son inéditas y no se encuentran en la literatura.

Palabras clave: aerodinámica, sustentación, arrastre, turbulencia.

Aerodynamic performance simulation of three selected airfoils

Abstract: This work presents the lift and drag coefficient curves, as functions of the angle of attack, for the NACA0012, S809 and SG6043 airfoils in turbulent flow conditions. The objective is to identify the airfoil with the best aerodynamic performance under conditions that are descriptive of small scale wind turbine. With the use of OpenFOAM, an analysis was done by numerical simulation. In the case of the NACA0012 airfoil, it was found that the performance is insensitive to the changes in turbulence and the Reynold number. The aerodynamic response of the S809 airfoil is to increase both the drag and lift as the turbulence increases. The SG6043 airfoil responds the best out of the three in turbulent flow, given that the lift curves mostly increase with the turbulence. The curves reported in this work are new and not found in previous literature

Keywords: aerodynamics, lift, drag, turbulence.



I. INTRODUCCIÓN

La demanda energética de la sociedad moderna ha crecido de manera vertiginosa en las últimas décadas. De modo que, incluso en las comunidades remotas en los países en desarrollo, se busca el acceso a la electricidad, frecuentemente con sistemas aislados solares o híbridos solares más eólicos, con baterías [1]. En este tipo de aplicaciones, así como en aplicaciones habitacionales, se emplean turbinas eólicas de pequeña escala.

Por otro lado, en los últimos años la tendencia en el campo de la energía eólica ha sido construir turbinas eólicas más grandes y de mayor potencia, buscando las zonas donde el viento tiene la menor perturbación posible, empleando alturas de buje cada vez mayores y ubicando los aerogeneradores fuera de la costa, tomando en cuenta la información que brindan los mapas de potencial eólico que identifican las regiones con los mejores vientos. No obstante, como lo estableció [2], los mejores sitios ya están ocupados por lo que el problema de micro generación toma mayor relevancia.

El interés por la investigación en el campo de turbinas eólicas de pequeña escala no es algo reciente, por ejemplo, en [3] crean una serie de perfiles aerodinámicos específicamente para micro generación eólica, otros autores como [4] han estado involucrados en el tema en aspectos como la inercia del rotor directamente relacionada con la capacidad de arranque a bajas velocidades.

En el campo de las turbinas eólica de pequeña escala, diferentes autores han empleado distintos perfiles aerodinámicos para turbinas eólicas de pequeña escala. En [5] se obtiene que los perfiles de uso muy frecuente en las investigaciones de turbinas eólicas de pequeña escala son el SG6043, S809 y NACA0012, siendo el primero de ellos el que presenta mejor desempeño aerodinámico, no obstante, se concluye que se requiere más investigación en temas como desempeño aerodinámico de los perfiles ante altos niveles de turbulencia.

La relevancia de los estudios en condiciones con alta turbulencia, son mencionadas por [6] al destacar que las fluctuaciones del viento para turbinas eólicas de pequeña escala, a alturas sobre el suelo de 10 o 15 metros, afecta directamente su desempeño. Lo cual es respaldado por [7] donde se indica que la turbulencia juega un rol crucial en la eficiencia de las turbinas eólicas.

Este efecto de la turbulencia puede eventualmente ser positivo, según afirma [8], quien señala que a bajas velocidades un incremento en la turbulencia puede incrementar la producción de energía, de modo que la producción energética anual se puede ver favorecida por un aumento en la intensidad de turbulencia.

Este posible aumento de la eficiencia estaría relacionado con el aumento en el coeficiente de sustentación

que se reporta en [9] y [10] al aumentar la turbulencia. En otros ensayos con turbulencia generada artificialmente con rejillas, se ha reportado un ligero aumento en la producción de energía en comparación al flujo sin turbulencia [11].

Existe muy poca literatura en el tema del efecto de la intensidad de turbulencia sobre los perfiles aerodinámicos, al variar el número de Reynolds [12]. Ejemplo de esto, en [13] se presenta diferentes curvas de potencia para varios valores de intensidad de turbulencia y en [14] se muestra el efecto de la turbulencia propiamente en el desempeño de las aspas. Por otra parte, en [15] se respalda la idea de que la fuerza de sustentación aumenta al aumentar la turbulencia.

Por tanto, el objetivo de este artículo es presentar y compara el desempeño aerodinámico de los perfiles SG6043, NACA0012 y S809 para una amplia gama de números de Reynolds y ante distintos niveles de turbulencia, condiciones de relevancia para las turbinas eólicas de pequeña escala. Las curvas de sustentación, arrastre y sustentación sobre arrastre que se presentan en esta investigación son inéditas y no se encuentran en la literatura.

II. METODOLOGÍA

Para el caso de flujo sobre perfiles aerodinámicos con alta turbulencia, resulta necesario emplear modelos de flujo en transición [16]. Específicamente el modelo SST de transición – Re. Este incorpora la intermitencia y el número de Reynolds al cual empieza la intermitencia Re.

La principal razón para el uso de este modelo de transición es que tiene la capacidad de simular con mayor fidelidad las burbujas de separación laminar que ocurren en los perfiles de interés en las condiciones de flujo turbulento.

El modelo SST de transición – Re es similar al modelo k- SST pero hay tres términos que son distintos en las ecuaciones de transporte. El término de producción de energía cinética turbulenta va multiplicado por la intermitencia, la cual representa el porcentaje de tiempo que hay fluctuaciones turbulentas presentes en la capa límite. Si la intermitencia es cero, se tiene capa límite laminar, si es 1 la capa límite es turbulenta y en el rango de 0 a 1 es transición.

El término de disipación de energía cinética turbulenta va multiplicado por el máximo entre 0,1 y el valor de la intermitencia. Lo que pone un límite inferior de un 10% del valor de la disipación en el modelo k- SST.

La función de mezcla F_1 es la que define en el modelo k- SST si se usa el modelo k- o el k-, de modo que F_1 vale 1 cerca de la pared (k-) y vale 0 en la corriente libre

(k-)). En el modelo SST de transición – Re el término $F1$ recibe una corrección para evitar que su valor sea 0 en la capa límite laminar [17].

Para obtener el desempeño aerodinámico de los perfiles de interés se propone un diseño experimental del tipo factorial con niveles mixtos, donde las variables de

respuesta serán las curvas de coeficiente de sustentación y arrastre del perfil aerodinámico, así como la relación entre la sustentación y el arrastre. Los factores y niveles de las simulaciones están en la Tabla 1, de donde se extrae que en total se realizaron 360 simulaciones.

Tabla 1. Diseño experimental de simulación de perfiles aerodinámicos

Variable	Niveles	Total
Perfiles	S809, NACA0012 y SG6043	3
Número de Reynolds	5×10^4 , 1×10^5 , 5×10^5 y 1×10^6	4
Intensidad de Turbulencia (IT)	0%, 5%, 10%, 20% y 30%	5
Ángulo de ataque (AoA)	0° , 5° , 10° , 15° , 20° y 25°	6

Todas las simulaciones son realizadas en OpenFOAM. En cada simulación se considera el flujo de aire alrededor del perfil, a una velocidad y ángulo definidos por un tiempo de 4000 s, el cual se tomó para asegurar que el flujo se estabilice y la solución converja. Como parámetros fijos se consideró una densidad del aire de $1,2056 \text{ kg/m}^3$, una cuerda de 0,2 m y una viscosidad cinemática del aire de $1,516 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

III. RESULTADOS

Al simular los perfiles aerodinámicos NACA0012, S809 y SG6043 en condiciones de flujo turbulento para distintos números de Reynolds, es posible observar la respuesta de los coeficientes de sustentación y arrastre; así como la relación entre ellos para distintos ángulos de ataque. En estos resultados la variable independiente es el ángulo de ataque (AoA). Las variables dependientes son el coeficiente de sustentación (CL), el coeficiente de arrastre (CD) y la razón CL/CD. Se han agrupado

los cinco valores de intensidad de turbulencia en el mismo gráfico para valorar cómo cambia la variable dependiente en cada caso. Cada gráfico corresponde a un perfil aerodinámico y un número de Reynolds.

En la Figura 1 se muestra el coeficiente de arrastre para el perfil NACA0012 en las condiciones de los cuatro números de Reynolds de interés. Los valores mínimos y máximos de este coeficiente son muy similares en las cuatro gráficas. Además, no hay una tendencia clara del efecto de la turbulencia a nivel general. De forma específica se puede ver que en el caso de $Re = 5 \times 10^5$ el coeficiente de arrastre es menor en todos los casos que la turbulencia es distinta de cero. En términos generales se puede afirmar que el coeficiente de arrastre en el perfil NACA0012 no es significativamente afectado por el cambio en la turbulencia ni por el número de Reynolds, dentro de los parámetros de esta investigación.

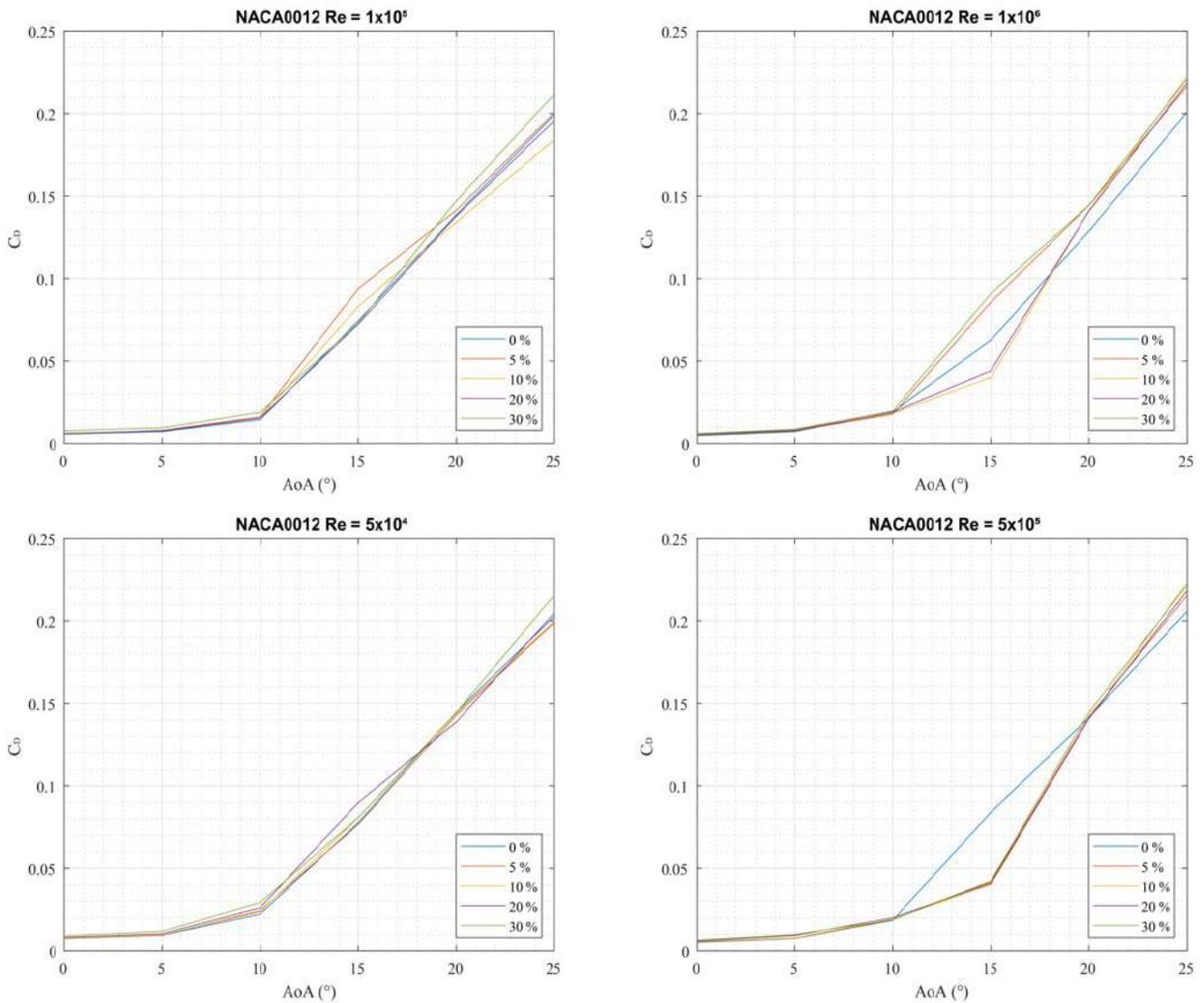


Fig. 1. Coeficiente de arrastre para el perfil NACA0012.

En la Figura 2 se presenta el coeficiente de arrastre para el caso del perfil S809. Resulta notorio que al aumentar el número de Reynolds ocurre una ligera disminución en el coeficiente de arrastre, en particular para ángulos de ataque mayores a 10° . Esto está relacionado con la formación de la burbuja de separación laminar, la cual tiene menor probabilidad de formarse cuando el flujo tiene más energía, esto es, para mayor número de Reynolds. En este caso el efecto de la turbulencia es

más notorio y definido que para el perfil NACA0012. En las 4 gráficas se aprecia un ligero aumento del arrastre al aumentar la turbulencia, salvo en el caso de mayor número de Reynolds, donde el comportamiento es errático. Dado que en el perfil S809 el arrastre aumenta al aumentar la turbulencia, se puede indicar que este perfil puede no resultar adecuado para aplicaciones en flujo turbulento.

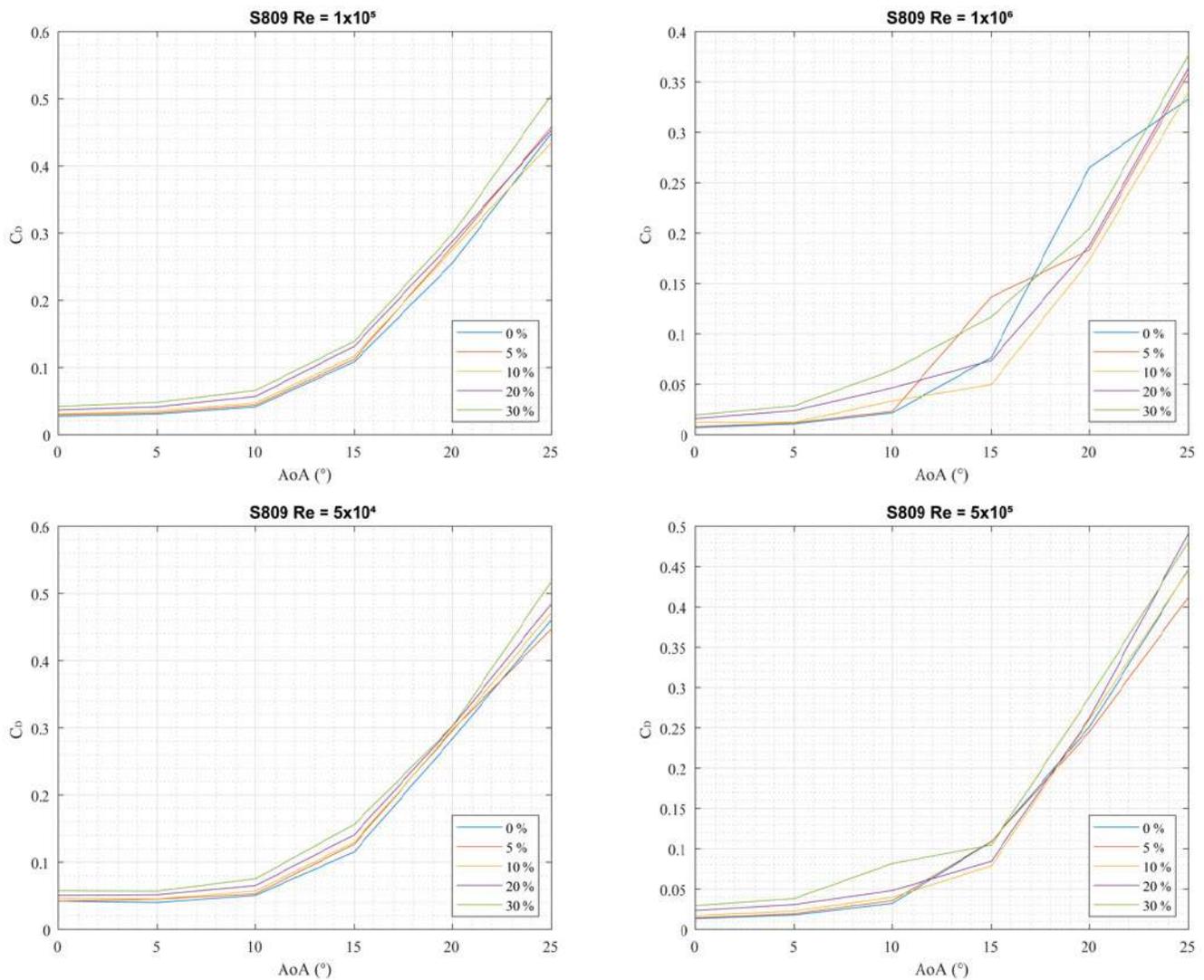


Fig. 2. Coeficiente de arrastre para el perfil S809.

La Figura 3 presenta el coeficiente de arrastre para el perfil SG6043. El comportamiento de los valores máximos del arrastre al aumentar el número de Reynolds; es el contrario que para el caso del perfil S809, pues ahora al aumentar el Reynolds se registran valores mayores de arrastre. Esto indica una ventaja para el perfil SG6043 pues los números de Reynolds bajos son los más usuales en las aplicaciones de interés de este proyecto, en particular $Re = 1 \times 10^5$ que es un valor típico de operación de turbinas eólicas de pequeña escala, de acuerdo con la literatura. Para la gráfica específica de $Re = 1 \times 10^5$, el comportamiento de la curva de coeficiente de

arrastre en función de la turbulencia no está muy bien definido. La curva de este coeficiente para la turbulencia de 30% resulta mayor en unos casos y menor en otros, al compararla con la curva de turbulencia 0%. Considerando que la respuesta del arrastre en el perfil SG6043 no es particularmente sensible ante cambios en la intensidad de turbulencia y que su tendencia es a la baja al disminuir el número de Reynolds, se identifican estas características como ventajas que posee este perfil para aplicaciones en flujo turbulento en turbinas de pequeña escala.

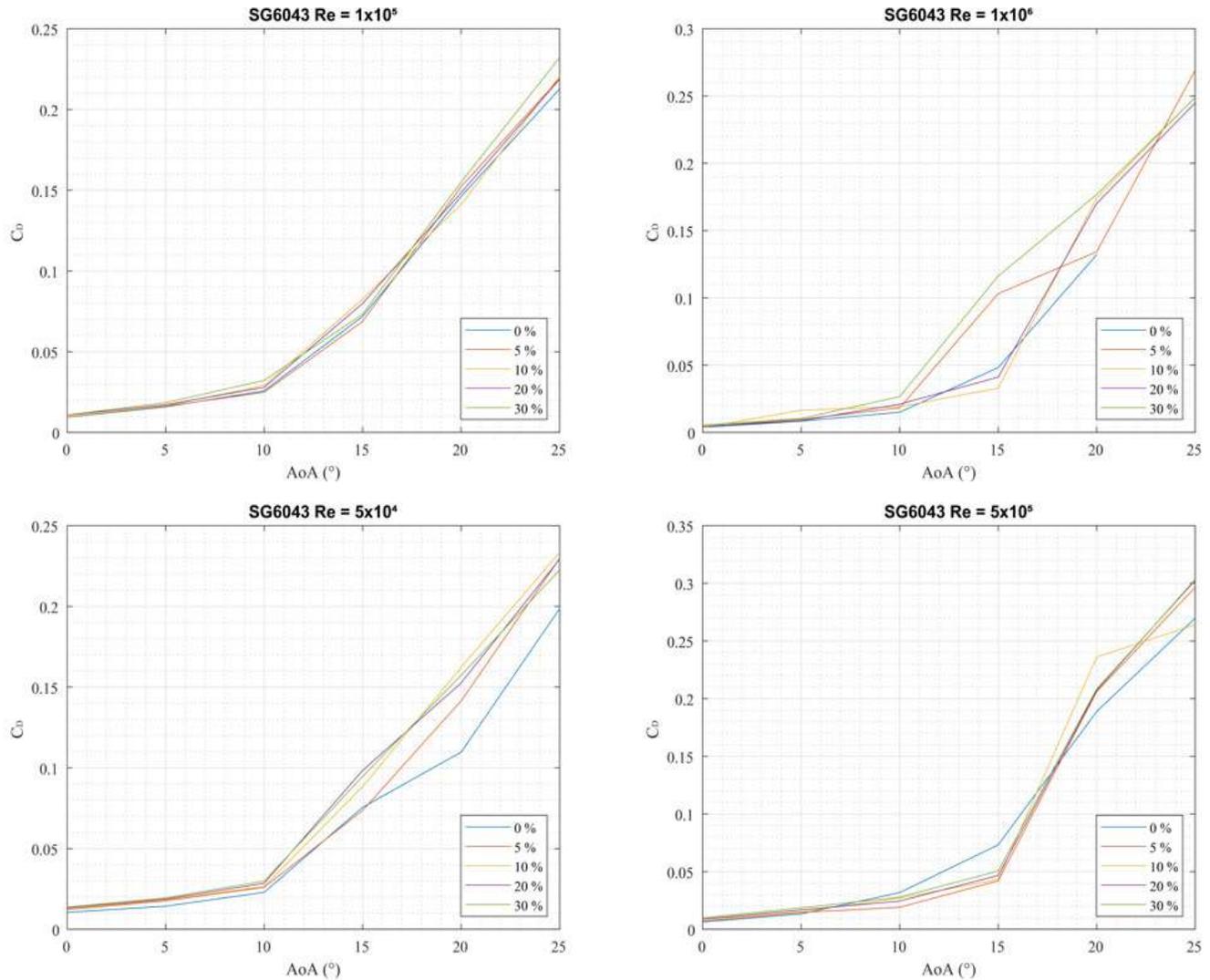


Fig. 3. Coeficiente de arrastre para el perfil SG6043.

La Figura 4 presenta el coeficiente de sustentación para el perfil NACA0012. De manera similar que en los casos anteriores, se muestran las curvas para 5 diferentes valores de intensidad de turbulencia en el escena-

rio de 4 diferentes números de Reynolds. Se observa que los máximos de sustentación que ofrece el perfil NACA0012 son sumamente estables, alrededor de 0,6.

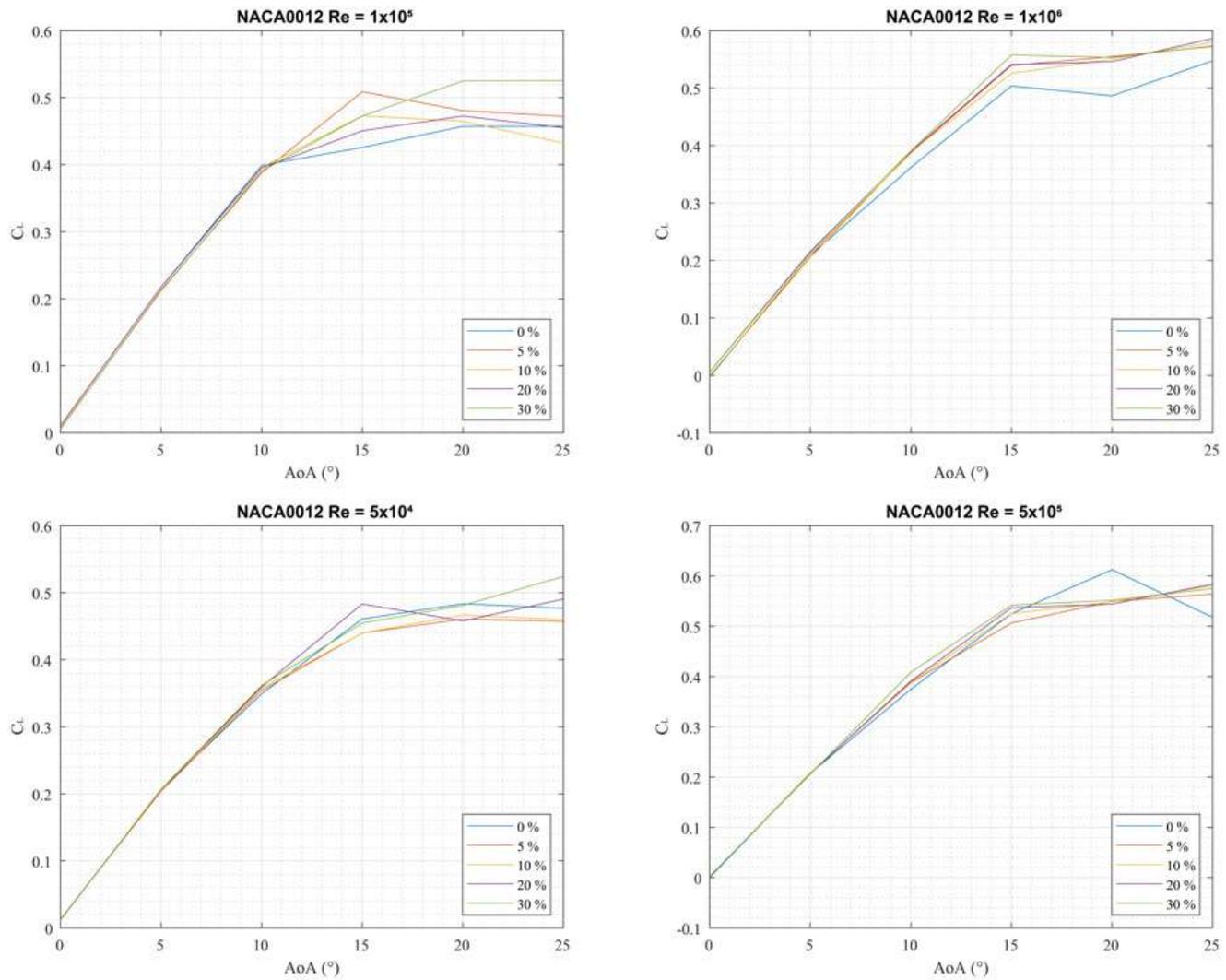


Fig. 4. Coeficiente de sustentación para el perfil NACA0012.

Al comparar la tendencia del coeficiente de sustentación en los cuatro regímenes de número de Reynolds del perfil NACA0012, se observa que la mayor diferencia y por tanto el mayor porcentaje de error ocurre para $Re = 1 \times 10^5$. En este caso el error inducido por la turbulencia tiene un máximo de 17.5 % para el ángulo de ataque de 15° .

En la Figura 5 se muestra el coeficiente de sustentación para el perfil S809. Es posible observar que la

turbulencia tiene un efecto positivo en el coeficiente de sustentación en este perfil, para todos los números de Reynolds de interés. No obstante, como se mencionó anteriormente respecto de la Figura 2, en este perfil el arrastre también aumenta al aumentar la turbulencia. Para definir de mejor forma lo adecuado o no que puede resultar este perfil particular, se valorará en breve el resultado de la razón entre sustentación y arrastre. De este modo es posible conocer cuál es el efecto dominante.

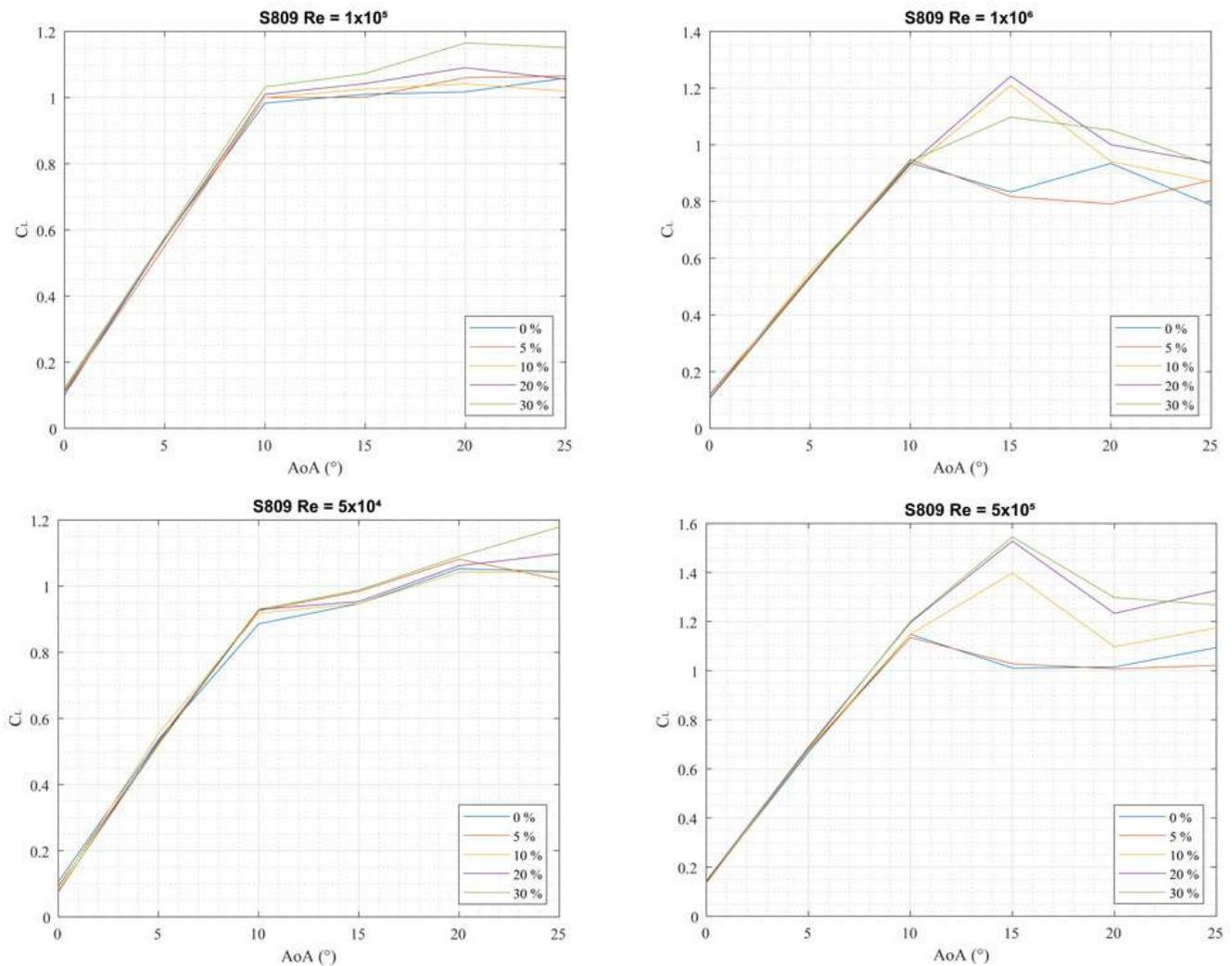


Fig. 5. Coeficiente de sustentación para el perfil S809.

Al comparar la tendencia del coeficiente de sustentación en los cuatro regímenes de número de Reynolds del perfil S809, se observa que la mayor diferencia y por tanto el mayor porcentaje de error ocurre para $Re = 5 \times 10^5$. En este caso el error inducido por la turbulencia tiene un máximo de 34.8 % para el ángulo de ataque de 15° . Es de destacar que es el mismo ángulo de ataque en el cual ocurre el máximo de error para el perfil NACA0012.

El comportamiento de la sustentación del perfil SG6043 se presenta en la Figura 6. Las curvas de sustentación son en su mayoría mayores conforme aumenta la turbulencia, pero la tendencia no es tan clara como

en el caso del perfil S809. Los valores de coeficiente de sustentación son en general menores en el perfil SG6043 que en el caso del S809, salvo para ángulos de ataque pequeños. Tanto en el caso del perfil S809 como para el SG6043, las curvas de sustentación aumentan al aumentar el Reynolds, hasta un máximo en $Re = 5 \times 10^5$, para luego registrar una disminución en $Re = 10^6$. Si se comparan los resultados mostrados para el coeficiente de sustentación de los tres perfiles, en las Figuras 4, 5 y 6, se observa que ofrecen mayor sustentación los perfiles S809 y SG6043.

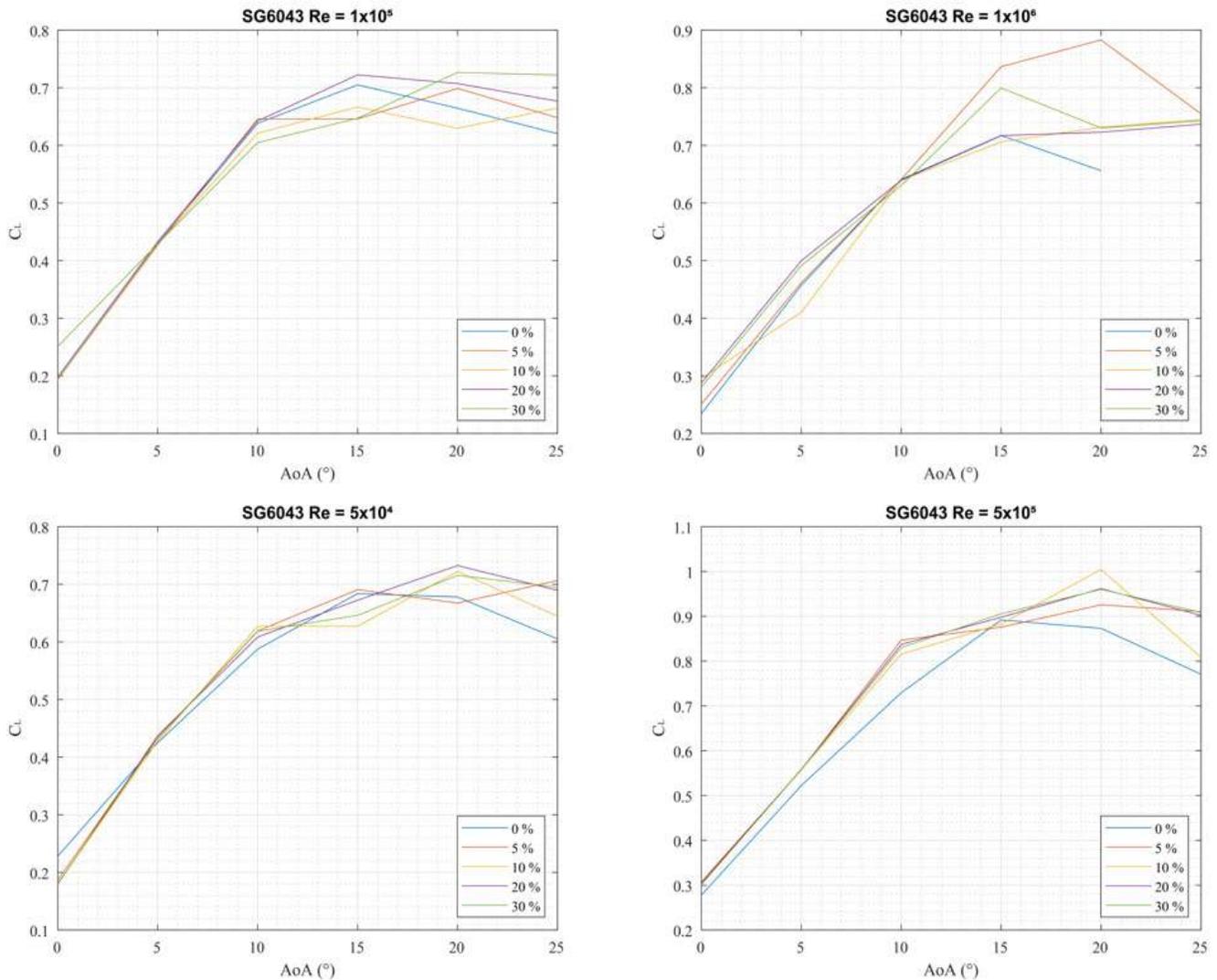


Fig. 6. Coeficiente de sustentación para el perfil SG6043.

Al comparar la tendencia del coeficiente de sustentación en los cuatro regímenes de número de Reynolds del perfil SG6043, se observa que la mayor diferencia y por tanto el mayor porcentaje de error ocurre para $Re = 5 \times 10^6$. En este caso el error inducido por la turbulencia tiene un máximo de 25.5 % para el ángulo de ataque de 20° .

Para determinar de manera más clara el comportamiento de los perfiles aerodinámicos, se presenta la relación entre sustentación y arrastre. En la Figura 7 se

muestra el perfil NACA0012, que presenta una caída importante al aumentar el ángulo de ataque. Si se tiene en mente que para las aplicaciones de flujo turbulento es usual los cambios en la dirección del viento en el eje horizontal, debido a las fluctuaciones propias de la turbulencia, se debe reconocer que el mantener una adecuada respuesta aerodinámica para ángulos de ataque grandes es importante. Por esta razón una vez más se identifica que el perfil NACA0012 no resulta con un desempeño deseable en las condiciones de este estudio.

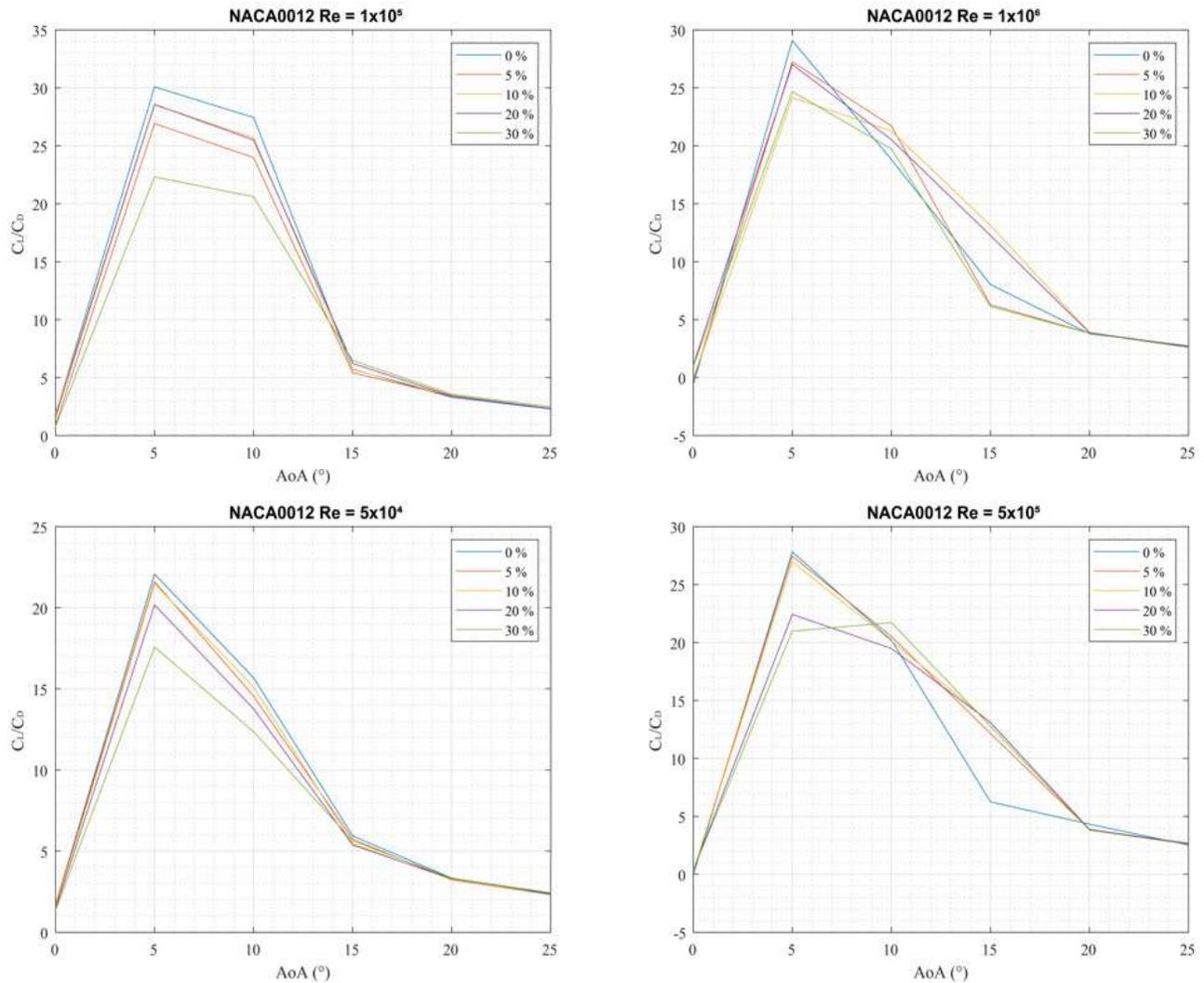


Fig. 7. Relación entre el coeficiente de sustentación y el de arrastre para el perfil NACA0012.

En la Figura 8 se muestra la relación entre sustentación y arrastre para el perfil S809. Aquí es evidente el impacto de la turbulencia. Por ejemplo, si se comparan

los casos de turbulencia 0% y 30%: para para el ángulo de ataque de 10°, con $Re = 10^5$ la razón CL/CD cae de 24 a 15,5. Es decir, una pérdida del 35% para el S809.

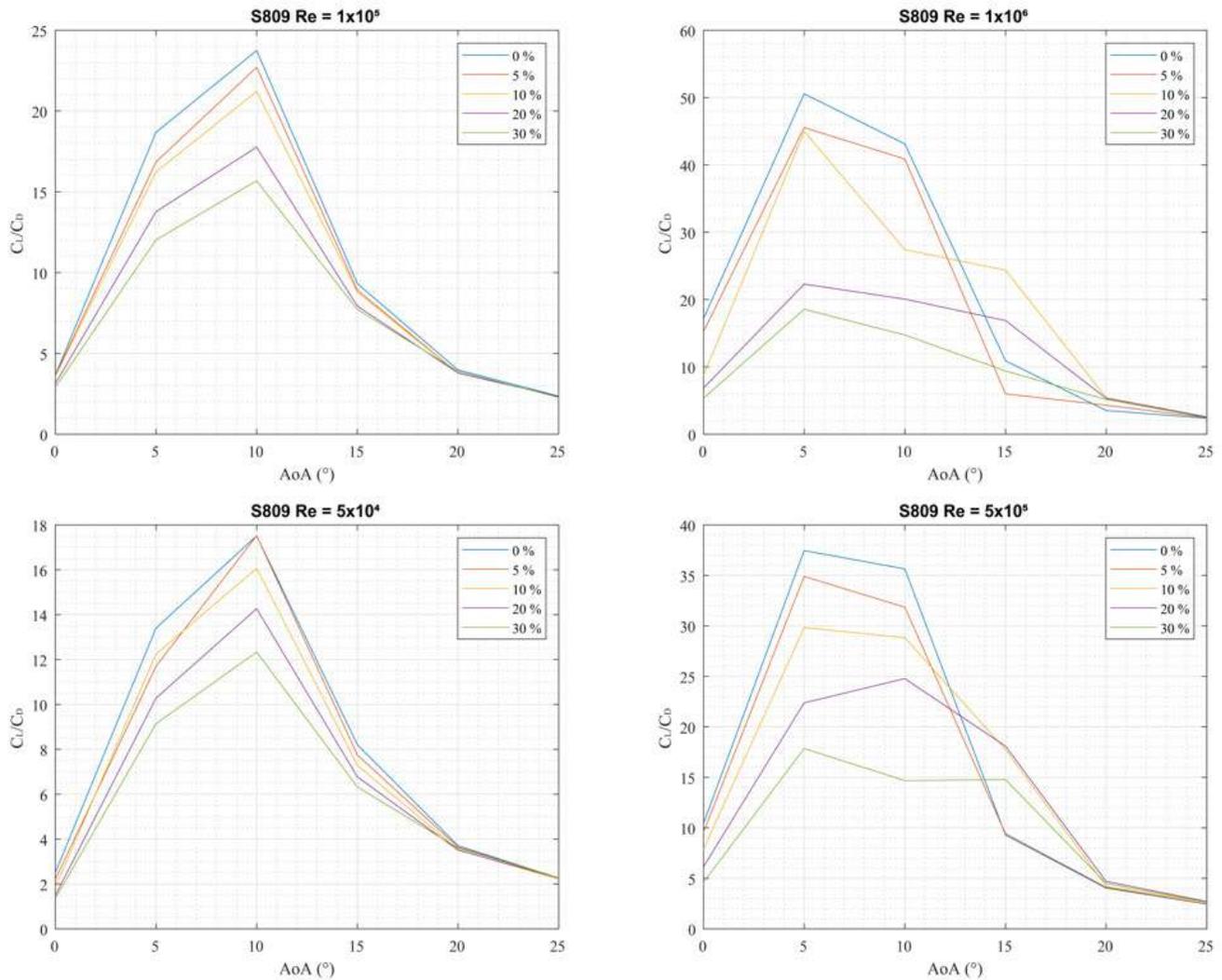


Fig. 8. Relación entre el coeficiente de sustentación y el de arrastre para el perfil S809.

En la Figura 9 se muestra la relación entre sustentación y arrastre para el perfil SG6043. Al comparar con las figuras anteriores se encuentra que la tendencia del efecto de la turbulencia en los perfiles S809 y SG6043

es a disminuir la relación CL/CD . Pero en el caso del S809 la tendencia es mucho más clara y constante, para el SG6043 en algunos casos la turbulencia más bien aumenta la relación CL/CD .

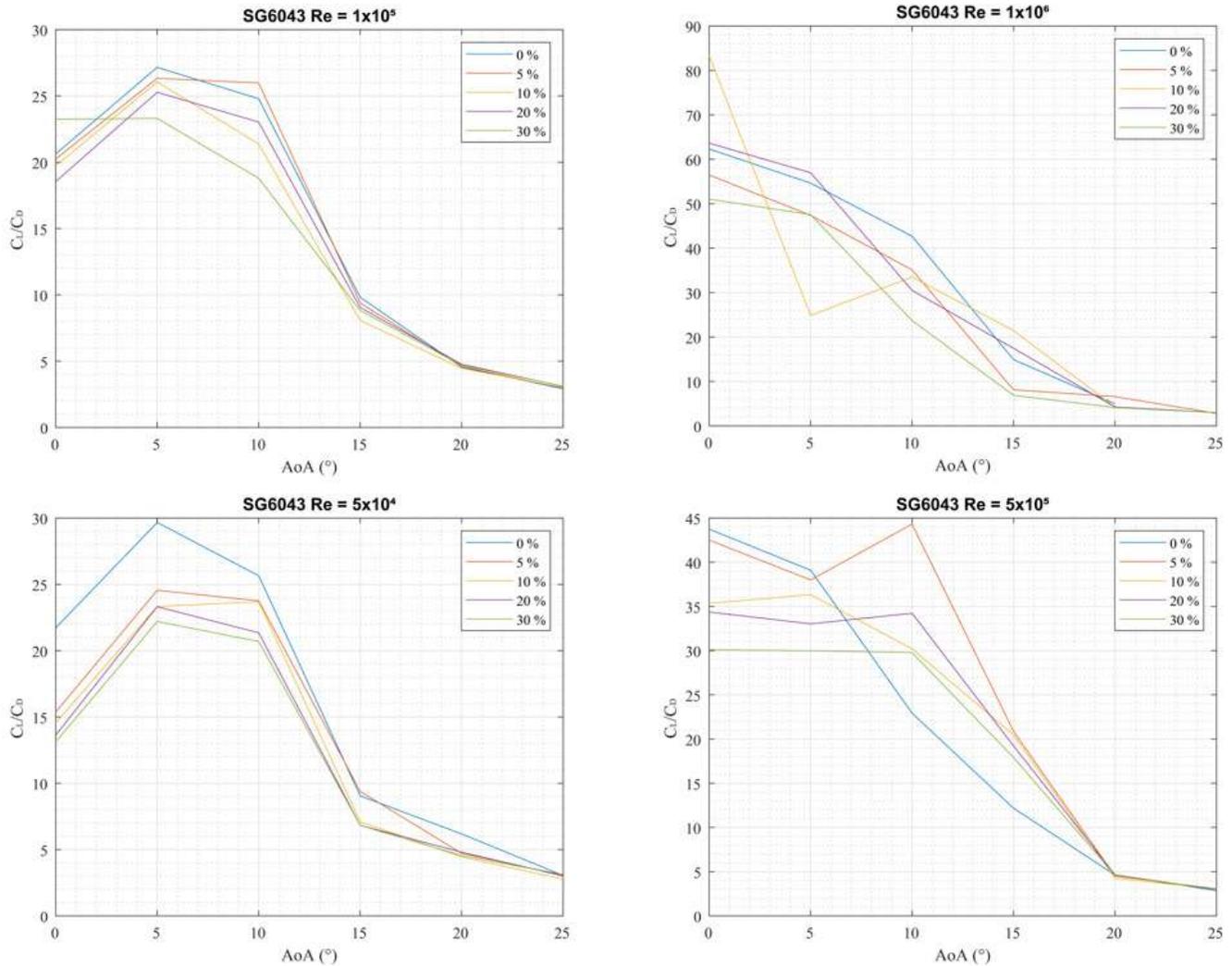


Fig. 9. Relación entre el coeficiente de sustentación y el de arrastre para el perfil SG6043.

IV. CONCLUSIONES

Luego de analizar la respuesta de los perfiles aerodinámicos NACA0012, S809 y SG6043 ante variaciones en el número de Reynolds y la intensidad de turbulencia, se puede concluir que:

1. El arrastre en el perfil NACA0012 no es significativamente afectado por el cambio en la turbulencia ni por el número de Reynolds, sin embargo, este perfil posee los valores de sustentación más bajos al ser comparado con los perfiles S809 y SG6043.

2. El perfil NACA0012 tiene los valores mínimos de sustentación entre arrastre y además presenta una caída importante al aumentar el ángulo de ataque. Por esta razón se identifica que el perfil NACA0012 no resulta con un desempeño deseable en las condiciones de este estudio.

3. El perfil S809 no es adecuado para aplicaciones en flujo turbulento dado que el arrastre aumenta al aumentar la turbulencia. Esto a pesar que la turbulencia tiene

un efecto positivo en el coeficiente de sustentación en este perfil. La no idoneidad se sustenta en que la tendencia del efecto de la turbulencia en el perfil S809 es a disminuir la relación CL/CD .

4. Algunas de las ventajas que posee este perfil SG6043 para aplicaciones en flujo turbulento en turbinas de pequeña escala son que la respuesta del arrastre no es particularmente sensible ante cambios en la intensidad de turbulencia y su tendencia es a la baja al disminuir el número de Reynolds. Además, las curvas de sustentación son en su mayoría mayores conforme aumenta la turbulencia.

5. En el perfil SG6043 la turbulencia disminuye o aumenta la relación CL/CD , pero en los casos que la disminuye el efecto es menor que en el perfil S809.

6. De los perfiles en estudio, resulta como más adecuado para turbinas eólicas de pequeña escala, el perfil SG6043.

Los resultados de este trabajo tienen una gran aplica-

ción en el campo de turbinas eólicas de pequeña escala, donde el comportamiento aerodinámico de los perfiles es sumamente dependiente de la turbulencia. Aplicando estos resultados es posible mejorar el desempeño de los aerogeneradores que se instalan en viviendas o en puntos remotos o aislados de la red, donde las condiciones de flujo se ven afectadas por obstáculos locales y las turbinas eólicas comerciales entregan un bajo desempeño.

REFERENCIAS

- [1] R. Madriz-Vargas, A. Bruce, M. Watt, L. G. Mogoollón y H. R. Álvarez, «Community renewable energy in Panama: a sustainability assessment of the “Boca de Lura” PV-Wind-Battery hybrid power system,» *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, vol. 2, n° 18, pp. 1-7, 2017. <https://doi.org/10.1051/rees/2017040>
- [2] S. Mertenés, «Wind Energy in the Built Environment,» Ph.D. dissertation. Multi-Science, Brentwood, 2006.
- [3] P. Giguere y M. S. Selig, «New airfoils for small horizontal axis wind turbines,» *Journal of Solar Energy Engineering-transactions*, vol. 120, pp. 108-114, 1988. <https://doi.org/10.1115/1.2888052>
- [4] A. K. Wright y D. H. Wood, «The starting and low wind speed behaviour of a small horizontal axis wind turbine,» *Journal of wind engineering and industrial aerodynamics*, vol. 92, n° 14-15, pp. 1265-1279, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2004.08.003>
- [5] G. Richmond-Navarro, M. Montenegro-Montero y C. Otárola, «Revisión de los perfiles aerodinámicos apropiados para turbinas eólicas de eje horizontal y de pequeña escala en zonas boscosas,» *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 17, n° 1, pp. 233-251, 2020. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a22>
- [6] A. Tummala, R. K. Velamati, D. K. Sinha, V. Indrajaya y V. H. Krishna, «A review on small scale wind turbines,» *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 56, pp. 1351-1371, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.027>
- [7] L. Pagnini, M. Burlando y M. Repetto, «Experimental power curve of small-size wind turbines in turbulent urban environment,» *Applied Energy*, vol. 154, pp. 112-121, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.04.117>
- [8] W. D. Lubitz, «Impact of ambient turbulence on performance of a small wind turbine,» *Renewable Energy*, vol. 61, pp. 69-73, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.08.015>
- [9] P. Devinant, T. Laverne y J. Hureau, «Experimental study of wind-turbine airfoil aerodynamics in high turbulence,» *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, vol. 90, n° 6, pp. 689-707, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0167-6105\(02\)00162-9](https://doi.org/10.1016/S0167-6105(02)00162-9)
- [10] C. Sicot, P. Devinant, S. Loyer y J. Hureau, «Rotational and turbulence effects on a wind turbine blade. Investigation of the stall mechanisms,» *Journal of wind engineering and industrial aerodynamics*, vol. 96, n° 8-9, pp. 1320-1331, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2008.01.013>
- [11] C. R. Chu y P. H. Chiang, «Turbulence effects on the wake flow and power production of a horizontal-axis wind turbine,» *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, vol. 124, pp. 82-89, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2013.11.001>
- [12] Y. Kamada, T. Maeda, J. Murata y Y. Nishida, «Visualization of the flow field and aerodynamic force on a Horizontal Axis Wind Turbine in turbulent inflows,» *Energy*, vol. 111, pp. 57-67, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.05.098>
- [13] Q. A. Li, J. Murata, M. Endo, T. Maeda y Y. Kamada, «Experimental and numerical investigation of the effect of turbulent inflow on a Horizontal Axis Wind Turbine (Part I: Power performance),» *Energy*, vol. 113, pp. 713-722, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.06.138>
- [14] S. W. Li, S. Wang, J. P. Wang y J. Mi, «Effect of turbulence intensity on airfoil flow: Numerical simulations and experimental measurements,» *Applied Mathematics and Mechanics*, vol. 32, n° 8, pp. 1029-1038, 2011. <https://doi.org/10.1007/s10483-011-1478-8>
- [15] S. Wang, Y. Zhou, M. M. Alam y H. Yang, «Turbulent intensity and Reynolds number effects on an airfoil at low Reynolds numbers,» *Physics of Fluids*, vol. 26, n° 11, p. 115107, 2014. <https://doi.org/10.1063/1.4901969>
- [16] M. Lin y H. Sarlak, «A comparative study on the flow over an airfoil using transitional turbulence models,» *AIP Conference Proceedings*, vol. 1738, p. 030050, 2016. <https://doi.org/10.1063/1.4951806>
- [17] Langley Research Center, «Turbulence Modelling Resource,» NASA, [En línea]. Available: https://turbmodels.larc.nasa.gov/langtrymenter_4eqn.html. [Último acceso: 08 03 2021].

RESUMEN CURRICULAR



Mariana Montenegro-Montero, costarricense, máster en energía eólica de la Universidad Técnica de Dinamarca, e ingeniería aeroespacial con énfasis en aerodinámica de la Universidad de Tecnología de Delft. Tiene experiencia en diseño y construcción de rotores de turbina eólica.



Gustavo Richmond Navarro, costarricense, máster en ciencias de la ingeniería mecánica de la Universidad de Chile, profesor e investigador del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el campo de turbinas eólicas de pequeña escala.

UCT



Visualización de la Revista:
<http://uctunexpo.autanabooks.com>

