



UNEXPO

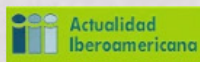
Vol. 26 N° 113 Junio 2022

ISSN-e: 2542-3401, ISSN-p: 1316-4821



# Universidad, Ciencia Y Tecnología

DOI:10.47460/uct.v26i113



## UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 26 N° 113, Junio 2022

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

### INDIZADA EN:

- Actualidad Iberoamericana
- LATINDEX
- REVENCYT
- Colección Scielo ([www.scielo.org/ve](http://www.scielo.org/ve))
- CiteFactor
- 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."



## 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)

### Nuestra portada:

Vol. 26 N° 113, Junio 2022

Museo de Ciencia y Tecnología de Shanghai (SSTM)

Ubicado en una estructura de vidrio futurista en Pudong, el Museo de Ciencia y Tecnología de Shanghai (SSTM) comprende cuatro teatros y más de una docena de salas de exhibición que se enfocan en robótica, viajes espaciales, historia natural y más



Diagramación y Diseño de Portada:  
Br. Manuelis Salazar

Visualización de la Revista:  
<http://uctunexpo.autanabooks.com>

### Autoridades

Rectora: Dra. Rita Añez  
Vicerrector Regional: Dr. Luis Rosales

Contenido

5

**ADMINISTRACIÓN**

*Rosas Carranza Guevara, Juan Alberto Avalos Hubeck, Julio Cesar Lujan Minaya y Daniel Jesús Castro Vargas*, Gestión del talento humano para el rendimiento administrativo de la universidad nacional en Lambayeque.

13

*William Andrés Calderón Tahua y William Fabián Teneda Llerena*, Percepción de la innovación administrativa y la cultura organizacional en las empresas bananeras.

21

*Tunay Tapuy Ruth Glenda, León Saltos Amparito Cecilia y Saltos Cruz Juan Gabriel*, Análisis del machismo sexual en estudiantes universitarios.

32

**ARTE**

*Bolivar Humberto Ortega Bravo, Diana Patricia Cedeño Castro y Olga Varinia Briones Ordóñez*, Valoración de la calidad paisajística a partir de la identificación de sus propiedades.

40

**CULTURA**

*Lolo Juan Mamani Daza, Carmen Vanessa Franco Franco, Lady Shirley Concha Diaz y Karen Marilia Carpio Rosado*, Cultura y artes ancestrales del Perú.

49

**EDUCACIÓN**

*José Calizaya López, Marisol Benites Cuba, Rosa María Vela Aquize y Barbara Eliana Coaguila Mitta*, Relevancia del análisis estadístico en la investigación cuantitativa.

57

*Blanca Morales Palao, Diego Rivera Caycho, Gerardo Adolfo Bedoya Zaira y Alexander Jhonathan Paucar Ccalli*, La formación en valores en educación universitaria, un recurso para la ética profesional.

65

*Ibarra Freire Marta Cecilia, Graciela Josefina Castro Castillo, Jefferson Estuardo Mendoza Carrera y Diana Jesús Burgos Mendieta*, El hábito lector en el desarrollo integral desde una visión de sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica Superior.

72

**GESTIÓN PÚBLICA**

*Abel Cacho Revilla, Virgilio Chasquibol Calongos, Milena Leticia Weepiu Samekash y Yajaira Lizeth Carrasco Vega*, Agenda de desarrollo inclusivo social para la colaboración institucional Municipal.

79

*Juana del Pilar Contreras Portocarrero, Dennis Brayan Baique Timaná, Adolfo Cacho Revilla y Abel Cacho Revilla*, La importancia del control interno en la gestión de ejecución de obras públicas – Perú.

86

*Rosas Carranza Guevara, Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Benjamín David Carril Verastegui y Manuel Tiberio Valentín Puma*, Propuesta de un modelo de gestión pública para la mejora del desempeño laboral en directivos educativos.

92

**INFORMÁTICA**

*Lisbeth Carolina León Aguagallo y Ricardo Patricio Medina Chicaiza*, Fintech de pago: análisis de aceptación basado en el modelo TAM.

103

**INGENIERIA DE SOFTWARE**

*Fredy Humberto Troncoso Espinosa y Danilo Alberto Gómez Correa*, Predicción geográfica de delitos contra la propiedad mediante Redes Neuronales y SARIMA.

113

*Jairo Geovanny Veintimilla Andrade, Jennifer Gabriela Bajaña Egas, Miguel Ángel Veintimilla Andrade y Karen Lisbeth Sánchez Ortiz*, Análisis de las características de un sistema de control ambiental inteligente para un campus universitario.

## Contenido

### **INGENIERÍA ELÉCTRICA**

123

*Sandoval Ruiz Cecilia E*, Turbinas eólicas con esquema de realimentación configurable para mínimo impacto ambiental y máxima eficiencia.

### **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

137

*Ibis Rafael Huerta Mora, Erika Dolores Ruiz, Julio Fernando Salazar Gómez y María de Jesús Valdivia Rivera*, Desarrollo de transferencia tecnológica en las MiPyMEs mexicanas.

148

*Julio César Méndez Bravo, Manuel Alberto Méndez Bravo y Claudia Jeaneth Bolaños Piedrahita*, El Balanced Scorecard y la medición de desempeño en las Instituciones de Educación Superior

### **SALUD**

158

*Lourdes Maribel Bello Carrasco, Mirian del Rocío Santos Alvarez, Carlos Rafael Núñez Peña y Dolores Trinidad Zambrano Cornejo*, Autocuidado: programa educativo de enfermeros para el adulto mayor.

165

*Serdán Ruiz David Leonardo, Vásquez Bone Katterine Kariuxy y Yupa Pallchisaca Ana Emperatriz*, Repercusiones de las enfermedades por transmisión sexual en el embarazo.

### **CAPÍTULO**

175

*Manuel Ramírez Pérez, Asencio Alejandro Huaita Bedregal y Javier Mamani Ceferino Hilario*, Redes ópticas modernas. Capítulo 1: Análisis de las tendencias focalizadas en los centros de datos; una revisión de la evolución del plano de control de redes ópticas.

## Gestión del talento humano para el rendimiento administrativo de la universidad nacional en Lambayeque

**Rosas Carranza Guevara**

<https://orcid.org/0000-0002-5594-8902>  
rosas.carranza@untrm.edu.pe

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas - Perú

**Juan Alberto Avalos Hubeck**

<https://orcid.org/0000-0003-4973-477X>  
juan.avalos@untrm.edu.pe

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de  
Mendoza  
Chachapoyas - Perú

**Julio Cesar Lujan Minaya**

<https://orcid.org/0000-0003-3752-824X>  
jlujan@undc.edu.pe

Universidad Nacional de Cañete  
Cañete - Perú

**Daniel Jesús Castro Vargas**

<https://orcid.org/0000-0003-0618-6013>  
djcastrov@unach.edu.pe

Universidad Nacional Autónoma de Chota  
Chota, Perú

Recibido (06/03/22 ) Aceptado (03/04/22)

**Resumen:** La razón de esta investigación fue desarrollar un modelo de gestión de talento humano a fin de mejorar el desempeño administrativo de la Universidad Nacional en Lambayeque en Perú. El estudio fue realizado mediante orientación cuantitativa de diseño propositivo no experimental transversal, con una muestra conformada por 67 personas. La información obtenida fue recopilada a través de la técnica de encuesta, teniendo de instrumento al cuestionario. Los resultados encontrados evidencian que el 46.3% de los servidores administrativos en esta institución educativa, presentan un deficiente desempeño laboral, debido a la falta de un sistema de gestión del talento humano y se concluye que, para incrementar el nivel laboral respecto al desempeño de los funcionarios administrativos, es fundamental contar con un plan de fortalecimiento de capacidades que promueva el desarrollo de competencias de los servidores públicos

**Palabras Clave:** Gestión, capital humano, gestión por competencias.

### Management of human talent for the administrative performance of the national university in Lambayeque

**Abstract:** The reason for this research was to develop a human talent management model in order to improve the administrative performance of the National University in Lambayeque. The study was carried out through a quantitative orientation of a cross-sectional non-experimental propositive design, with a sample made up of 67 people. The information obtained was collected through the survey technique, using the questionnaire as an instrument. The results found show that 46.3% of the administrative servers in this educational institution have poor job performance, due to the lack of a human talent management system and it is concluded that, in order to increase the job level with respect to the performance of the administrative officials, it is essential to have a capacity building plan that promotes the development of skills of public servants

**Keywords:** Management, human capital, competency management.



## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación fue proponer un modelo de gestión del capital humano para mejorar el rendimiento de los funcionarios administrativos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Respecto a la gestión del capital humano y el desempeño laboral a nivel internacional, observamos, que este ha experimentado, un avance significativo, sobre todo en el campo de las comunicaciones, acercándonos a la información en tiempo real, en cuanto a los cambios y desafíos relacionados a la globalización y la competitividad, que son esenciales para que las organizaciones públicas y privadas cuenten con un buen funcionamiento, cuya dependencia del capital humano es fundamental, lo cual plantea que los colaboradores de las organizaciones se adapten continuamente a los cambios que se presentan en los distintos entornos laborales, propiciando una aceleración del ritmo laboral buscando mejorar la competitividad organizacional, acrecentándose con la aparición de la COVID 19 y la introducción del trabajo remoto, haciéndose necesario que los objetivos de la organización coincidan con los objetivos del equipo de trabajo y la inevitable disposición de utilizar las TIC.

La gestión del talento humano es funcional para toda organización, la misma que busca administrar de manera eficiente de los recursos humanos para la ejecución de sus funciones, promoviendo el buen desempeño laboral para obtener el éxito empresarial. La meta de todo empresario, es desarrollar un plan en función a la obtención del éxito empresarial, jugando un rol muy importante la gestión del talento humano en el cumplimiento de metas y objetivos. Es por ello, que cada persona tiene sus cualidades y potencialidades propias, que deben desarrollarse al máximo con la finalidad de beneficiar y aportar en positivo a las empresas en sus actividades operativas [1].

Hoy en día la gestión del talento humano es una necesidad para todas las entidades, sobre todo para los que desean ser competitivos en el mercado, por lo que es necesario la capacitación. Las micro empresas por esta situación no tienen el concepto de gestión del talento humano, ni los procesos de reclutamiento, selección, contratación y capacitación. Representando un problema para las empresas, porque contratan personas sin conocer su perfil y capacidades a desarrollar [2].

El evaluar el desempeño de un trabajador es un componente fundamental para las empresas, porque generan espacios suficientes y adecuados para el desarrollo de equipos de trabajo, si bien se reconoce la importancia del factor humano en la empresa, su importancia se encuentra relegada a la ejecución, no a la planeación [3].

## II. DESARROLLO

En cuanto al ámbito nacional, se observa que los gestores de talento humano en las entidades gubernamentales, no otorgan la importancia que requiere una adecuada gestión del talento humano, manifestándose en renuencia de los servidores de las instituciones públicas a desempeñarse de manera eficiente, asimismo se observa cierta resistencia por parte de los servidores públicos, en la ejecución de sus tareas debido al desinterés por la integración tecnológica, ignorando los cambios experimentados en la gestión y la carencia de identificación con su empresa patronal.

La unidad de análisis está constituida por los funcionarios de administración de la universidad y las variables de estudio consideradas son la gestión de personal y el desempeño laboral,

Algunos autores [4] analizan la situación de la gestión de talento humano, en un equipo de empresarios de la ciudad de Barranquilla, Colombia, llegando a concluir que el líder empresarial mediante el intercambio de espacios de conocimiento desarrollaron sus capacidades dentro de su ambiente laboral.

Otros investigadores [5] demuestran la necesidad implementar actividades de capacitación de los colaboradores. para mejorar la gestión del talento.

En otros trabajos se afirma la importancia de considerar la gestión del clima organizacional dentro de las organizaciones, pero afirma que el desempeño laboral depende de las actitudes de los colaboradores las mismas que pueden ser positivas o negativas [6].

Diferentes propuestas sostienen que todas las organizaciones deben gestionar el talento humano, para lograr alcanzar la misión institucional y asimismo mejorar continuamente los métodos de gestión que conduzcan a la identificación de los colaboradores, y al fortalecimiento de su creatividad participación dentro de la organización [7].

Otros autores identificaron que el desarrollo institucional es favorecido por factores tales como: la producción y la eficiencia; sobre todo cuando las organizaciones son capaces de adaptarse a los procesos de capacitación y modernización tecnológica [8].

Por otro lado, [9] manifiesta que el desarrollo de una mecanización de sistemas de actividades orientados a los colaboradores de una organización mejora la eficiencia del desempeño laboral, sobre todo cuando las expectativas personales y organizacionales se encuentran alineadas.

Como se señala en [10] los colaboradores valoran la remuneración emocional, cuyos efectos se traducen en una mayor competencia, sustentabilidad y desarrollo institucional. Además, sostienen que la remuneración

emocional sirve para atraer y retener a los mejores servidores, incrementando productividad, reduciendo el ausentismo la rotación de los empleados.

Asimismo, otras investigaciones [11] afirman que los conocimientos, habilidades y la especialización es propiedad de los colaboradores dentro de una organización y además manifiesta que cuando los colaboradores abandonan la organización lo hacen junto a sus competencias.

Otras propuestas refieren que la gestión del talento humano es fundamental a fin de lograr la productividad, comprobando que la productividad depende del desempeño laboral [12]. Así como otras comprueban que en el área rural los colaboradores desarrollan sus actividades de manera improvisada demostrando una falta de planificación y evaluación por que los encargados de la gestión no cuentan con las capacidades de gestión [13].

### III.METODOLOGÍA

Se ha utilizado la investigación descriptiva orientada a la recolección de datos que describen hechos o eventos con el fin de organizar, tabular, trazar y describir, en general se apoya en tablas, gráficos para una compren-

sión de la distribución y el tratamiento para transmitir los datos recogidos en el estudio.

El abordaje de la investigación se realizó de forma no experimental, en el cual los inconvenientes de la investigación provienen de teorías existentes, de acuerdo a los intereses de los investigadores, es fundamental para generalizar los resultados, seleccionar la muestra que sea representativa a la población antes de iniciar el estudio, obtenido de métodos probabilísticos: Teniendo las peculiaridades del problema investigado, se utiliza investigación no experimental; Dado que las variables independientes no fueron manipuladas conscientemente, la persona de prueba solo es observada y examinada en su entorno.

La muestra inicial fue encuestada y en la ejecución se aplicó probabilidades, teniendo en cuenta la situación laboral, para lo cual lo conformaron 67 trabajadores administrativos y servidores de carrera.

### IV.RESULTADOS

En la tabla 1 se observa el nivel de las competencias laborales de los trabajadores administrativos y servidores de carrera.

**Tabla 1. Competencias laborales**

		N	%	% válido	% acumulado
	Muy malo	4	6,0	6,0	6,0
	Malo	29	43,3	43,3	49,3
	Regular	29	43,3	43,3	92,5
	Bueno	5	7,5	7,5	100,0
	Muy bueno	0	0	0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Los trabajadores administrativos muestran una gran deficiencia en sus competencias laborales, generando atrasos e incumplimiento de las metas programadas.

En la tabla 2 se aprecia el nivel de comportamiento de los trabajadores administrativos y servidores de carrera.

**Tabla 2. Comportamiento organizacional.**

		N	%	% válido	% acumulado
	Muy malo	2	3,0	3,0	3,0
	Malo	28	41,8	41,8	44,8
	Regular	27	40,3	40,3	85,1
	Bueno	10	14,9	14,9	100,0
	Muy bueno	0	0	0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Se puede evidenciar que la institución no cuenta con un buen comportamiento institucional, esto se debe a la falta de compromiso y liderazgo por parte de las autoridades y trabajadores de la institución, generando incomodidades y retraso de las actividades programadas.

La tabla 3 se aprecia el nivel de las condiciones laborales de trabajo de los trabajadores administrativos y servidores de carrera.

**Tabla 3. Condiciones laborales de trabajo.**

		N	%	% válido	% acumulado
	Muy malo	4	6,0	6,0	6,0
	Malo	29	43,3	43,3	49,3
	Regular	29	43,3	43,3	92,5
	Bueno	5	7,5	7,5	100,0
	Muy bueno	0	0	0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Los trabajadores administrativos manifestaron que no existen buenas condiciones laborales debido que no existe una meritocracia, ni incentivos por productividad, generando incomodidad por parte de los trabajadores de la institución.

La tabla 4 se muestra el nivel de satisfacción laboral y vida social de los trabajadores administrativos y servidores de carrera.



**Tabla 4. Satisfacción laboral y vida social.**

		N	%	% válido	% acumulado
	Bajo	1	1,5	1,5	1,5
	Regular	26	38,8	38,8	40,3
	Alto	40	59,7	59,7	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Existe un alto nivel de satisfacción laboral, esto se debe en gran parte a la estabilidad laboral con la que cuentan los trabajadores administrativos. Debido a estos tiempos de pandemia donde hubo un gran porcentaje de desempleo no viendo afectados los trabajadores administrativos.

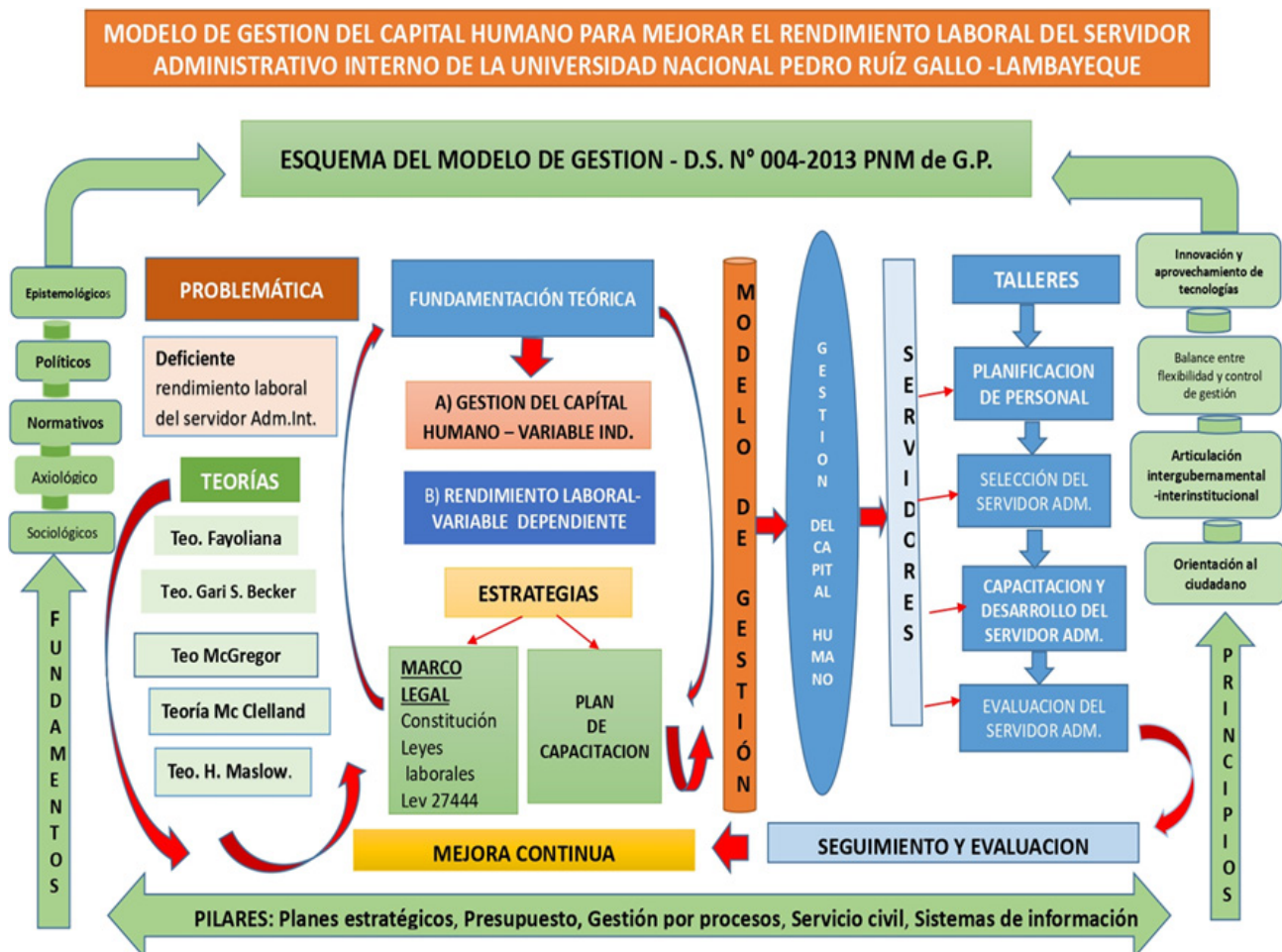
La tabla 5 se aprecia el nivel del rendimiento laboral por parte de los trabajadores administrativos y servidores de carrera.

**Tabla 5. Rendimiento laboral.**

		N	%	% válido	% acumulado
	Muy bajo	1	1,5	1,5	1,5
	Bajo	31	46,3	46,3	47,8
	Regular	29	43,3	43,3	91,0
	Alto	6	9,0	9,0	100,0
	Muy alto	0	0	0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

El rendimiento laboral de los trabajadores administrativos no es el esperado, debido a que las actividades asignadas a los trabajadores no son cumplidas en su totalidad,

al igual que las metas y los objetivos no son alcanzados, generando atraso en la gestión y malestar por parte de los estudiantes y usuarios.



**Figura 1. Modelo de gestión del capital humano.**

Fuente: Elaboración propia

## V.CONCLUSIONES

De los hallazgos obtenidos durante la investigación, se pudo apreciar que el desempeño laboral tiene un valor de 46,3%, lo que muestra que es importante poder incrementar la dimensión comportamiento organizacional y la dimensión de competencias laborales a través de una mayor capacitación interna y externa de la organización así como adecuar las condiciones laborales que optimicen el trabajo del servidor de gestión interno y brindar un servicio adecuado a la comunidad en general.

Se ha comprobado la falta de gestión del talento humano de forma profesional, sistemática y sistemáticamente organizada.

Se ha resaltado que el trabajador interno de administración de carrera no cuenta con una formación correcta para fortalecer el uso de habilidades y técnicas socioemocionales de los usuarios, así como el conocimiento legal administrativo.

Se debe elaborar los perfiles de los puestos de trabajo y actualizar el Manual de Organización y Funciones y su reglamento.

La institución no aplica la meritocracia con sus trabajadores y tiene debilidades en la gestión institucional.

## REFERENCIAS

- [1]M. F. Gaspar Castro, «La gestión de talento humano y su influencia en el desempeño laboral para el éxito de las empresas,» Polo del Conocimiento, vol. 6, n° 8, pp. 318-329, 2021.
- [2]I. Zayas Barreras, «La gestión del talento humano: Una necesidad para el desarrollo de las organizaciones,» Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación, vol. 7, n° 14, p. 22, 2020.
- [3]C. Silva Giraldo, J. S. Dugarte Mendoza y Y. M. Rueda Mahecha, «El talento humano, una perspectiva desde la gerencia en las mipymes,» Rev. esc.adm.neg.,

nº 89, pp. 13-32, 2021.

[4]K. Barrios Hernández, E. Olivero Vega y B. Figuero Saumet, «Condiciones de la gestión del talento humano que fortalecen el desarrollo de capacidades dinámicas,» Información tecnológica, nº 55-62, 2020.

[5]B. Agudelo Orrego, «Formación del talento humano y la estrategia organizacional en empresas de Colombia,» Entramado, nº 116-137, 2019.

[6]D. Palacios, «El clima organizacional y su relación con el desempeño laboral del personal administrativo de los distritos de Salud Pública de la provincia de Manabí - Ecuador,» Ecuador, 2019.

[7]Leyva y Sanchez, «Propuesta de procedimientos para el sistema de gestión del capital humano,» Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, 2018.

[8]B. Soledispa y D. Alfonso, «La gestión de personas y su impacto en el desarrollo organizacional,» nº 153-166, 2018.

[9]M. Orbe Guaraca y Ordoñez Espinoza, «Elaboración

de un sistema de acciones para la motivación en el desempeño laboral del personal docente, administrativo y de servicio de la Universidad Católica de Cuenca,» nº 10-27, 2018.

[10]A. Espinoza y J. Toscano, «Salario emocional: un solución alternativa pra la mejora del rendimiento laboral,» NovaRua, nº 72-89, 2020.

[11]N. Pedraza, «Satisfacción laboral y compromiso organizacional del capital humano en el desempeño en instituciones de educación superior,» Revista Iberoamericana, 2020.

[12]N. Reategui, «Gestión del talento humano y relaciones interpersonales en la productividad profesional del personal de tres instituciones educativas públicas de la UGEL 05,» 2019.

[13]A. Isuiza, «Propuesta metodológica de habilidades gerenciales para la mejora de la gestión administrativa en la municipalidad distrital de Morales,» 2018.

## RESUMEN CURRICULAR



**Rosas Carranza Guevara**, Contador Público Colegiado, con una maestría en Gestión Pública y un Doctorado en Gestión Pública y Gobernabilidad, actualmente me desempeño como docente ordinario en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Chachapoyas.



**Juan Alberto Avalos Hubeck**, Contador Público por la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, con Maestría en Ciencias con Mención en Tributación y Asesoría Fiscal, docente de Pre y Posgrado de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.



**Julio Cesar Lujan Minaya**, Licenciado en Administración de Empresas y Licenciado en Educación, Magister en Investigación y Docencia Universitaria, Doctor en Administración, PhD. en Marketing, docente de Pre Grado en la Universidad Nacional de Cañete.



**Daniel Jesús Castro Vargas**, Licenciado de Administración de Empresas, con una Maestría en Educación de Negocios y una Maestría en Administración de la Educación, actualmente docente de la Universidad Autónoma de Chota.

<https://doi.org/10.47460/uct.v26i113.565>

## **Análisis de la situación socioeconómico en la cadena productiva del cacao en el cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi, Ecuador**

**William Andrés Calderón Tahua**  
<https://orcid.org/0000-0003-2911-2121>  
wcalderon0579@uta.edu.ec  
Universidad Técnica de Ambato  
Ambato-Ecuador

**William Fabián Teneda Llerena**  
<https://orcid.org/0000-0003-2245-7717>  
wf.teneda@uta.edu.ec  
Facultad de Ciencias Administrativas – Universidad  
Técnica de Ambato - Grupo de Investigación DeTEI  
Programa de Doctorado. Centro Universitario CIFE  
Ambato, Ecuador.

**Recibido (09/03/22 ) Aceptado (02/04/22)**

**Resumen:** La presente investigación nace de un análisis socio económico sobre la cadena productiva de cacao en la provincia de Cotopaxi cantón Pangua, para conocer específicamente sobre las jornadas cotidianas de los trabajadores y el estilo de vida de cada miembro perteneciente a las diferentes asociaciones. Para esto, el estudio se sustentó con un análisis cuyo enfoque es cuantitativo, mediante la utilización de los instrumentos de recopilación de datos dirigida a los productores y la utilización de fuentes de información secundarias a través de datos obtenidos del INEC y SIPA; dicha información fue usada para la elaboración de modelos de correlación lineal, con el objetivo de seleccionar la alternativa idónea para la toma de decisiones que sean en beneficio y progreso del sector cacaoero, contribuyendo así, al desarrollo comunitario de los pobladores pertenecientes al cantón.

**Palabras clave:** cadena productiva, socio económico, trabajadores cacaoeros.

### **Analysis of the socio-economic situation in the cocoa production chain in the canton of Pangua, Cotopaxi Province, Ecuador**

**Abstract:** The present investigation is born from a socioeconomic analysis on the productive chain of cocoa in the province of Cotopaxi canton Pangua, to know specifically about the daily working hours of the workers and the lifestyle of each member belonging to the different associations. To this end, the study was based on a quantitative approach, using data collection tools for producers and using secondary sources of information through data obtained from INEC and SIPA; this information was used for the elaboration of linear correlation models, with the objective of selecting the ideal alternative for the decision making that are in benefit and progress of the cocoa sector, thus contributing to the community development of the inhabitants of the canton.

**Keywords:** productive chain, socioeconomic, cocoa workers.



## I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la situación socio económica de los agricultores se encuentra conectada con diversos elementos, en donde, se ha considerado una sucesión de factores como son: la producción, cosecha y post cosecha; comercialización; industrial o procesamiento; distribución y consumo final [1]. Cada productor, tiene diferentes contextos socioeconómicos que también forma parte de la población, región o país que se establecen a través de indicadores diversos como: ingresos y gastos de hogares; consumo de la población, entre otras [2].

Para la realización del estudio socioeconómico, se debe ejecutar una investigación que detalle a fondo sobre la calidad de vida que lleva la comunidad, estos factores actúan como restricciones en la maximización del valor de la producción agropecuaria, cuya meta es el progreso productivo [3]. Por consiguiente, se destaca las condiciones de vida y el rendimiento de los productores, de igual manera las ventas de las producciones, todo ello con la finalidad de apoyar a la reducción de la pobreza a largo plazo en las zonas rurales [4].

Actualmente los productores se encuentran en una situación socio económica compleja en sus producciones, por el impacto de las enfermedades y el mal manejo de las cosechas. Una mala práctica en el post cosecha como es la mezcla o el almacenamiento con otros productos, pueden generar contaminación cruzada. Además, la deficiente ayuda por parte de financiamientos para los pequeños productores es otro escenario que aqueja a este sector [5].

En términos generales, los productores cacaoteros son afectados principalmente por el mal estado del suelo donde se pretende cosechar cacao. Por lo general, el suelo se deteriora con las diferentes prácticas agrícolas tradicionales que los agricultores practican, la producción sostenible se ve amenazada por una variedad de enfermedades fungicidas y víricas, muchas de las cuales son endémicas de ciertas regiones productoras de cacao [6].

Ahora bien, la inestabilidad productiva de los cacaoteros referentes a la renta de fincas, crisis económica, pocos suministros, son factores que afectan directamente a la producción. De la misma forma, la inestabilidad de los precios, las diferentes tácticas de cultivos y exigencias de certificaciones, forman parte de los antecedentes a la problemática del productor cacaotero [7].

Debe señalarse, la renta de tierras o fincas que a menudo son utilizadas por la mano de obra de clase baja, incita a que el progreso sea pausado entre los agricultores y sus familiares, esto ha sido y sigue siendo un rubro de gran relevancia en el desarrollo del sector rural, convirtiéndose poco apreciado el papel que representan los

pequeños productores en el aporte a la producción [8]. Al momento de alquilar una finca, debe ser multifuncional, lo que generará una mayor remuneración para el agricultor y el propietario, proporcionando estabilidad en los precios, y aumentando el interés de las personas [9].

Por otra parte, el sector agricultor constantemente es amenazado por los elevados costos de producción a causa de la escasez de materia prima o por los altos precios de los insumos. Esto ha forzado a los productores a mejorar su competitividad, ser eficientes al momento de entrega, controlar sus costos de producción y adaptarse a las exigencias del mercado [10]. Por cuanto a los pequeños productores se refiere, su participación es restringida por los limitados recursos que poseen para la producción de cacao [11].

## II. DESARROLLO

Se examinó el precio del cacao CCN51 y Fino de Aroma mediante datos descriptivos como la media, desviación estándar, máximo y mínimo, entre otras, que va desde enero del 2016 hasta septiembre del 2021, por otra, es necesario para asegurar incluso los precios normales del mercado, mezclar el cacao Fino de Aroma con CCN-51 para aumentar el volumen y cumplir con contratos establecidos, la relación del valor está medida por las condiciones de producción local y la formación de diferentes costos del mercado para las diversidades de cacao que existen [12].

Dentro del Cantón Pangua, se pudo visualizar que las diferentes asociaciones que almacenan el cacao y por otro lado las personas intermediarias que compran directamente a los productores, forman parte del proceso natural de producción y comercialización, los agricultores son los encargados de manera permanente en todo el proceso agrícola del cacao, las buenas prácticas agrarias y de fertilización, adicionales a el control químico y biológico, logran desarrollar de manera vertiginosa los rendimientos y los ingresos económicos de los pequeños agricultores [13]. De allí, los proveedores que coexisten en el sector no satisfacen las diferentes necesidades en el contexto agrícola con productos o servicios de calidad, lo que con lleva, a requerir una cartera de proveedores que ayuden a mejorar el rendimiento de las cosechas [14].

Se analizó, el estilo de vida de los agricultores de cacao del cantón Pangua, mediante la aplicación de una encuesta dirigida directamente hacia los productores, cuya finalidad fue encontrar las falencias que perjudican las condiciones de vida de los productores cacaoteros, la mayoría de los empleos agrícolas son asumidos por personas que trabajan en la economía informal o de

bajos recursos, la mayoría de ellas sin ningún tipo de seguridad social, derivando su sustento en explotaciones agrícolas [15].

A través de la elaboración de correlaciones múltiples lineales, donde las variables utilizadas como dependiente fueron el precio de cacao CCN51 y Fino de Aroma, al igual que las independientes como el Desempleo, Empleo, Subempleo, Grano, Chocolate, Polvo, Pasta, Grasa y Aceite y Cascara, alcanzando una modelización que ayude a establecer un plan de cambios innovadores constantes en los emprendimientos de proyectos socio – productivos que ayuden a la dinámica económica nacional y a mejorar la calidad de vida [16].

Referente a la información antepuesta, los propósitos que se eligieron son los siguientes: 1) Examinar sobre la situación socio-económico en la cadena productiva del cacao en la provincia de Cotopaxi; 2) Identificar los factores directos e indirectos que se encuentra en la cadena productiva de cacao en la provincia de Cotopaxi; 3) Efectuar un análisis sobre la calidad de vida que tienen los fabricantes de cacao en la provincia de Cotopaxi; 4) Analizar el desarrollo de emprendimiento en la cadena productiva de cacao en la provincia de Cotopaxi.

### III.METODOLOGÍA

La investigación se realizó con la población del cantón Pangua, principalmente fue dirigido hacia los productores individuales como también para los integrantes de las diferentes asociaciones que estén involucradas a la producción de cacao, actualmente el cantón cuenta con un total de 23,666 habitantes [17].

El presente estudio fue ejecutado con un enfoque cuantitativo, con la finalidad, de obtener resultados claros y concisos, a partir de la selección de información por medio del uso de instrumentos de recopilación de datos, con la finalidad de estar al corriente sobre la situación socio económica que se hallan los productores cacaoteros, a través de los resultados, alcanzar una fá-

cil interpretación y medir el impacto que genera en los agricultores [18].

De la misma forma, el cuestionario utilizado para la investigación consta de diferentes preguntas con distintos aspectos como: Género, Edad, Tiempo de trabajo, Cuenta con seguro, Horas de trabajo, Espacio de trabajo, Ingresos que percibe, Tipo de tierra que posee, Tipo de cacao que cosecha, Factores que impiden la producción normal, Condiciones Ambientales, Agroquímicos de mayor uso. Se identificaron un total de 32 agricultores encuestados. Se utilizó la validación del instrumento por expertos conformado por tres jueces y también es implanto la técnica alfa de Cronbach. Este instrumento, fue construido para la realización de la presente investigación cuya finalidad fue obtener importante información de los productores de cacao [19].

Los valores obtenidos del alfa de Cronbach en esta investigación, nos señala una estimación del 0,819, lo que indica, la viabilidad de la encuesta que se formó con la participación de los habitantes del sector principalmente con los productores cacaoteros seleccionando una muestra de 32 participantes, lo que refleja, la aceptación de la encuesta conjuntamente con sus dimensiones [20].

Para la metodología utilizada en el actual estudio, en primer lugar, se examinó los tipos de cacao que se manejan como el CCN51 y Fino de Aroma, con la intención de precisar sus particularidades elementales como: promedio, desviación estándar y en los rangos que se encuentra. En segundo lugar, para en análisis de la serie de tiempo se clasificó en dos etapas las 23 observaciones obtenidas, fueron divididas entre enero 2016 hasta diciembre 2019 con 16 observaciones denominado pre pandemia, el segundo periodo va desde enero 2020 hasta septiembre de 2021 con 7 observaciones denominada en pandemia, los datos utilizados fueron extraídos de la base de datos SIPA [21].

**Tabla 1. Precio del cacao CCN51 y Fino de Aroma**

	Pre pandemia		En pandemia	
	CCN51	Fino de Aroma	CCN51	Fino de Aroma
N	16	16	7	7
Media	89,35	90,19	92,24	94,62
Desviación estándar	14,55	14,17	4,13	4,72
Asimetría	0,49	0,35	1,93	1,34
Curtosis	-0,52	-0,77	4,18	1,84
Rango	47,51	45,48	12,14	13,47
Mínimo	69,43	70,92	88,81	90,29
Máximo	116,94	116,40	100,95	103,76

**A. Costo quintal CCN51**

Al proceder con el análisis de las sucesiones históricas del periodo pre pandemia, se alcanzó a observar según la tabla 1, el costo del quintal de cacao CCN51, su valor se encuentra entre 69,43 y 116,94 dólares asumiendo un promedio trimestral de 89,35 dólares por quintal con una desviación estándar de 14,55 dólares. De igual forma, del conjunto de datos examinados se obtiene un coeficiente de asimetría de 0,49 que indica una asimetría positiva con sesgo a la derecha y un coeficiente de curtosis de -0,52 que representa una baja concentración de los datos con entorno a la media.

De la misma manera, al analizar las series históricas del periodo en pandemia, se observó según la tabla 1, el costo del quintal de cacao CCN51, su precio es de 88,81 y 100,95 dólares asumiendo un promedio trimestral de 92,24 dólares por quintal con una desviación estándar de 4,13 dólares. Así mismo, del conjunto de datos examinados se obtiene un coeficiente de asimetría de 1,93 que indica una asimetría positiva con sesgo a la derecha y un coeficiente de curtosis de 4,18 que representa una alta concentración de los datos con entorno a la media.

**B. Costo quintal Fino de Aroma**

Al proceder con el análisis de las sucesiones históricas del periodo pre pandemia, se alcanzó a observar según la tabla 1, el costo del quintal de cacao Fino de Aroma, su valor se encuentra entre 70,92 y 116,40 dóla-

res asumiendo un promedio trimestral de 90,19 dólares por quintal con una desviación estándar de 14,17 dólares. De igual forma, del conjunto de datos examinados se obtiene un coeficiente de asimetría de 0,35 que indica una asimetría positiva con sesgo a la derecha y un coeficiente de curtosis de -0,77 que representa una baja concentración de los datos con entorno a la media.

De la misma manera, al analizar las series históricas del periodo en pandemia, se observó según la tabla 1, el costo del quintal de cacao Fino de Aroma, su precio es de 90,29 y 103,76 dólares asumiendo un promedio trimestral de 94,62 dólares por quintal con una desviación estándar de 4,72 dólares. Así mismo, del conjunto de datos examinados se obtiene un coeficiente de asimetría de 1,34 que indica una asimetría positiva con sesgo a la derecha y un coeficiente de curtosis de 1,84 que representa una alta concentración de los datos con entorno a la media.

**C. Contraste**

Si se comparan las 23 observaciones de los dos periodos conjuntamente con los tipos de cacao que se tomaron, se alcanzó a identificar que el periodo con mayor relevancia fue desde enero 2020 hasta septiembre del 2021 en pandemia, en donde el precio del cacao CCN51 alcanzó un precio máximo de 100,95 dólares trimestralmente, obteniendo una asimetría positiva de 1,93, a la vez una alta concentración de los datos con



un coeficiente de curtosis con 4,18, así mismo, el cacao Fino de Aroma con un precio máximo de 103,76 dólares trimestrales, una asimetría de 1,34 siendo positiva y una

curtosis de 1,84, es decir, que la pandemia de manera directa o indirecta fue de gran ayuda para generar un impacto positivo para la producción de cacao.

#### IV.RESULTADOS

**Tabla 2. Correlación del cacao CCN51 en Toneladas (TM) y Precio (USD)**

Correlación del precio por quintal de exportación del Cacao CCN51			
N	Correlación en TM	R	Error Estándar
1	$\text{Pr}_C = 500,731 + D*5,118 - E*6,115 - S*2,351 - \text{Gr}*0,221 + \text{Ch}*0,001 + \text{Po}*0,014 + \text{Pa}*0,028 - \text{GyA}^*0,359 - \text{Ca}*0,006$	0,83	8,83
N	Correlación en USD	R	Error Estándar
2	$\text{Pr}_C = 426,857 + D*8,498 - E*4,773 - S*3,942 - \text{Gr}*9,190\text{E}^{-11} - \text{Ch}*9,815\text{E}^{-10} + \text{Po}*8,377\text{E}^{-8} + \text{Pa}*1,228\text{E}^{-8} - \text{GyA}^*8,339\text{E}^{-8} - \text{Ca}^*8,264\text{E}^{-7}$	0,92	6,34

Se efectuó una correlación múltiple lineal (Tabla 2), en donde se involucró para efectuar la modelización el precio del cacao CCN51 ( $\text{Pr}_C$ ) como la variable dependiente y como variables independientes se escogió el desempleo (D), empleo (E), subempleo (S), grano (Gr), chocolate (Ch), polvo (Po), pasta (Pa), grasa y aceite (GyA) y cáscara (Ca). Lo que permite establecer

una correlación con un coeficiente de relación de 0,83 y un error estándar de 8,83 ambas logrando un valor elevado, esto con lleva a determinar que variable independiente como Ca, Po y Ch, afectan de manera directa la producción del cacao CCN51, y con esos resultados poder evitar posibles consecuencias a corto o mediano plazo.

**Tabla 3. Correlación del cacao Fino de Aroma en Toneladas (TM) y Precio (USD)**

Correlación del precio por quintal de exportación del Cacao Fino de Aroma			
N	Correlación en TM	R	Error Estándar
1	$\text{Pr}_F = 514,175 + D*4,792 - E*6,361 - S*2,160 - \text{Gr}*0,198 + \text{Ch}*0,001 + \text{Po}*0,014 + \text{Pa}*0,029 - \text{GyA}^*0,368 - \text{Ca}^*0,001$	0,84	8,56
N	Correlación en USD	R	Error Estándar
2	$\text{Pr}_F = 444,914 + D*7,804 - E*5,073 - S*3,622 - \text{Gr}*2,023\text{E}^{-10} + \text{Ch}*1,166\text{E}^{-8} + \text{Po}*7,308\text{E}^{-8} + \text{Pa}*1,027\text{E}^{-6} - \text{GyA}^*1,427\text{E}^{-7} - \text{Ca}^*8,763\text{E}^{-7}$	0,92	6,15

De la misma manera, se ejecutó una correlación múltiple lineal (Tabla 3), en donde esta vez se involucró el precio del cacao Fino de Aroma (Pr\_F) como la variable dependiente y de la misma manera las variables independientes se escogieron el desempleo (D), empleo (E), subempleo (S), grano (Gr), chocolate (Ch), polvo (Po), pasta (Pa), grasa y aceite (GyA) y cáscara (Ca).

Admitiendo establecer una correlación adquiriendo un coeficiente de relación de 0,84 y un error estándar de 8,56 ambas alcanzando un valor elevado, esto con lleva a establecer que las variables independientes como Ca, Po y Ch están afectando a la producción normal del cacao Fino de Aroma, a partir de ahí, evitar posibles consecuencias existentes a corto o mediano plazo.

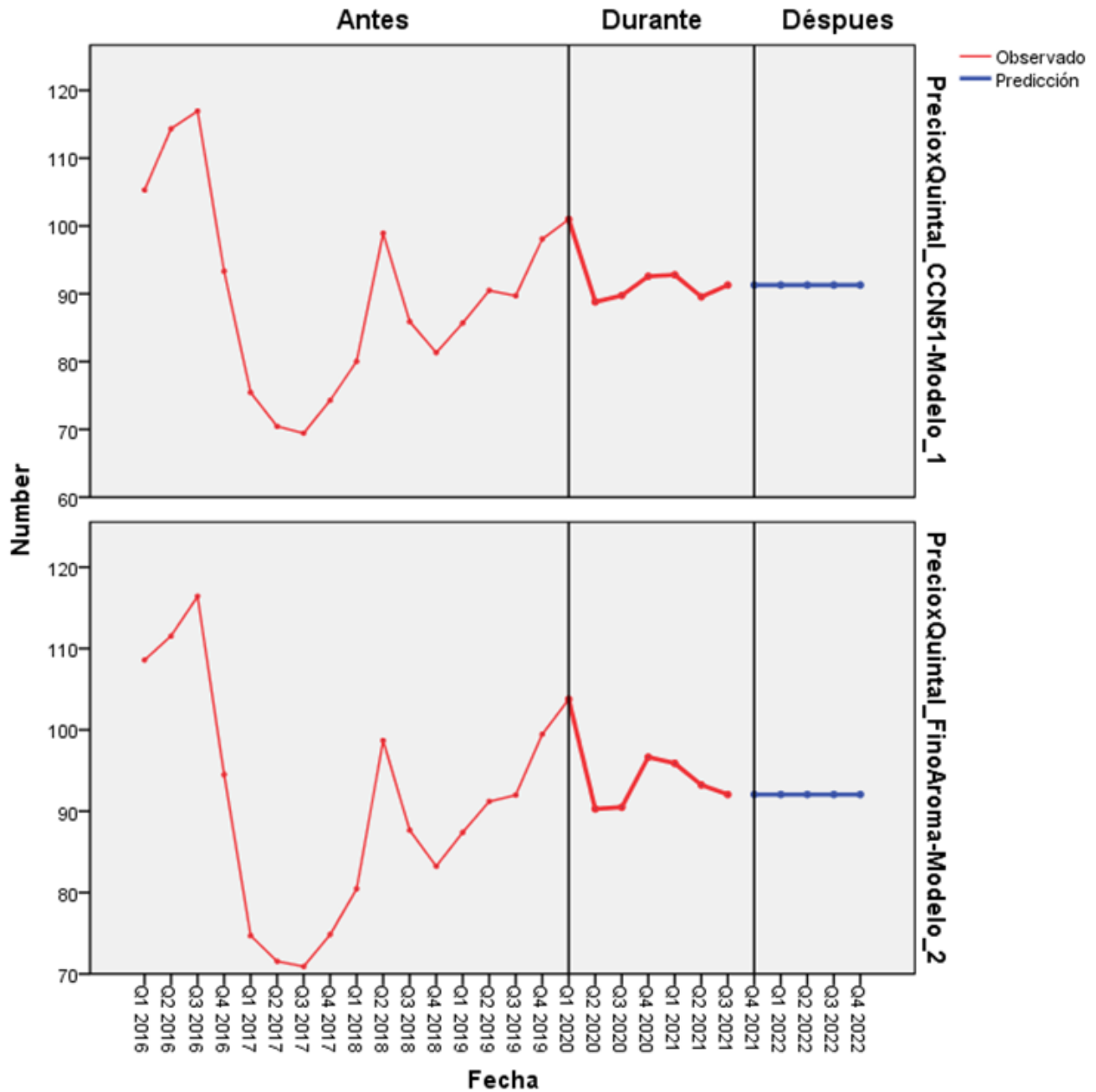


Fig. 1. Serie de tiempo del precio del quintal de cacao CCN51 y Fino de Aroma desde enero 2016 hasta septiembre 2021.

La figura 1 muestra el comportamiento del precio por quintal del cacao CCN51 y Fino de Aroma a partir de enero del 2016 hasta septiembre del año 2021, ante de la llegada de la pandemia el comportamiento cíclico dado desde septiembre de 2016 hasta septiembre de 2017 alcanzando un valor de 70,92 dólares por quintal trimestralmente, su caída de precio se debe a una sobreproducción mundial principalmente generada por Costa de Marfil y Ghana; otro punto de afectación es la reducción del consumo de chocolate en Europa [22].

Durante el periodo de pandemia desde enero-marzo de 2020 hasta septiembre del año 2021 el valor del quintal de cacao ha tenido un comportamiento irregular o aleatoria, causado por la nueva normalidad, a pesar de ello la variación de los precios no disminuyeron de manera representativa. Finalmente, se elaboró una predicción a mediano plazo, en donde se puede constatar que el valor de quintal de cacao no poseerá cambios y se mantendrá periódicamente estacional hasta diciembre de 2022.

## V. CONCLUSIONES

Actualmente la calidad de vida que llevan los productores cacaoteros del cantón Pangua está siendo afectada por la poca rentabilidad que genera la producción de cacao en todo el sector, esto debido a que no cuentan con los materiales necesarios para el tratamiento de la tierra.

De la misma manera, la escasa asistencia financiera por parte de las entidades estatales limita a que exista un progreso de los agricultores y por último el no estar al corriente sobre diversas técnicas de siembra, cosecha y venta que generen un mayor bienestar entre los agricultores, tanto en el aspecto económico como emocional.

Analizando las respuestas manifestadas de parte de los agricultores, se establece la casi inexistencia del uso de diferentes agroquímicos que ayudan al cuidado de la planta de cacao, esto se debe debido a diversos factores como: escasos de suministros, total desconocimiento del tema y no contar con los recursos monetarios necesarios, así pues ocasiona grandes pérdidas en las cosechas y reduce la capacidad de alcanzar un desarrollo a corto plazo que generaría mayor comodidad económica, social y de producción.

## REFERENCIAS

[1] M. Quintero, «La cadena agroalimentaria del cacao en Venezuela,» Dialnet, 2020.  
 [2] V. Jama y J. Cornejo, «Las condiciones socioeconómicas y su influencia en el aprendizaje,» Dialnet, pp. 102 - 117, 2016.

[3] D. Mata, M. Rivero y E. Segovia, «Sistemas agroforestales con cultivo de cacao fino de aroma,» Dialnet, pp. 103 - 115, 2018.  
 [4] Y. López, M. Cunias y Y. Carrasco, «El cacao peruano y su impacto en la economía nacional,» Scielo, 2020.  
 [5] C. Quimi, W. Diana, A. Castro, M. Berenice, C. Risco, G. Silvana, P. Cabezas y Y. Karina, «Evaluación socioeconómica del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona norte de la Provincia de los Ríos,» pp. 96 - 106, 2020.  
 [6] I. Ullah, A. Daymond, P. Hadley, M. End, P. Umaharan y J. M. Dunwell, «Identification of Cacao Mild Mosaic Virus (CaMMV) and Cacao Yellow Vein-Banding Virus (CYVBV) in Cocoa (*Theobroma cacao*) Germplasm,» Web of Science, 2021.  
 [7] A. González, «Asociatividad y desarrollo económico de los productores de cacao en la provincia de Los Ríos,» Dialnet, pp. 49 - 56, 2018.  
 [8] F. Guerrero, «Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* Linnaeus) como Rubro para la Sustentabilidad de los Suelos,» Dialnet, pp. 78 - 89, 2019.  
 [9] E. Romero, M. Fernandez, J. Macias y K. Zuñiga, «Producción y comercialización del cacao y su incidencia en el desarrollo socioeconómico del cantón Milagro,» Dialnet, pp. 56 - 64, 2016.  
 [10] M. Franco, J. Leos, J. Salas, M. Acosta y A. García, «Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México,» Scielo, 2018.  
 [11] T. Ramos, D. Guevara, L. Sarduy y K. Diéguez, «Producción más limpia y ecoeficiencia en el procesado del cacao: un caso de estudio en Ecuador,» Scielo, 2020.  
 [12] T. Purcell, E. Martinez y F. Nora, «El valor de las rentas: cadenas mundiales de productos básicos y pequeños productores de cacao en Ecuador,» Web of Science, pp. 641-661, 2018.  
 [13] V. Anzules, R. Borjas, L. Alvarado, V. Castro y A. Julca, «Control cultural, biológico y químico de *Moniliophthora roreri* y *Phytophthora* spp en *Theobroma cacao* 'CCN-51',» Scielo, 2019.  
 [14] M. Laura, S. Chaluisa y M. Mancheno, «Gestión de proveedores un ramal de conocimiento de la logística moderna,» Ciencias económicas y empresariales, 2020.  
 [15] E. Puello, J. Ramos y C. Madariaga, «Condiciones laborales de los trabajadores agrícolas del municipio de Montería, Colombia,» ResearchGate, 2012.  
 [16] G. Proaño y S. Pérez, «Aciertos y desaciertos de la matriz productiva en el Ecuador,» Eumed.net, 2019.  
 [17] GAD Municipal de Pangua, «Demografía.»

**RESUMEN CURRICULAR**

**William Andrés Calderón Tahua.** Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato Facultada Ciencias Administrativas Carrera Administración de Empresas por graduarme como Licenciado en Administración de Empresas



**William Fabián Teneda Llerena.** Ingeniero en Alimentos. Maestría en Gestión Estratégica Empresarial, Maestría en Estadística y Doctor en Proyectos de Investigación. Docente investigador desde 1996 en la Universidad Técnica de Ambato. Autor de libros y artículos de investigación en revistas nacionales e internacionales. Consultor y experto en las cadenas productivas de frutas, café y cacao desde 1993.

## Percepción de la innovación administrativa y la cultura organizacional en las empresas bananeras

**Tunay Tapuy Ruth Glenda**

ruthtapuy@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4053-8748>

Universidad Técnica de Ambato-Ecuador  
Ambato-Ecuador

**León Saltos Amparito Cecilia**

leonamparito@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7047-471X>

Universidad Técnica de Ambato-Ecuador  
Ambato-Ecuador

**Saltos Cruz Juan Gabriel**

jg.saltos@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4398-2564>

Universidad Técnica de Ambato-Ecuador  
Ambato-Ecuador

Recibido (06/03/22 ) Aceptado (03/04/22)

**Resumen:** La innovación administrativa es parte fundamental en las gestiones estratégicas de las organizaciones, constituye una ventaja competitiva empresarial, mientras que la cultura organizacional abarca comportamientos y desempeños de la organización, las cuales son claves para el desarrollo de un rendimiento eficiente para la obtención de las innovaciones. La presente investigación tiene como objetivo establecer las relaciones que se producen entre la innovación administrativa y la cultura organizacional, con el fin de observar el cumplimiento de las metas de las empresas bananeras, el método aplicado es cuantitativo de alcance analítico-descriptivo y correlacional, se realizó el análisis de fiabilidad en el Alfa de Cronbach de 0.942 al instrumento de 25 ítems que se empleó en 86 medianas empresas bananeras del sector agrícola, los resultados encontrados muestran que existe una relación alta  $p > 0.9$  entre el grado de conocimiento y competencia de los altos directivos en el desarrollo y planificación de trabajos innovadores.

**Palabras Clave:** Industria bananera, innovación tecnológica, organización empresarial

### Perception of administrative innovation and organizational culture in banana companies

**Abstract:** Administrative innovation is a fundamental part of the strategic management of organizations, it constitutes a business competitive advantage, while the organizational culture encompasses behaviors and performances of the organization, which are key to the development of efficient performance to obtain innovations. The present research aims to establish the relationships that occur between administrative innovation and organizational culture, in order to observe the fulfillment of the goals of banana companies, the applied method is quantitative, analytical-descriptive and correlational scope, it is carried out the reliability analysis in the Cronbach's Alpha of 0.984 to the 25-item instrument that was used in 86 medium-sized banana companies in the agricultural sector, the results found show that there is a high relationship  $p > 0.9$  between the degree of knowledge and competence of senior managers in the development and planning of innovative work.

**Keywords:** Banana industry, technological innovation, business organization



## I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se pretenden identificar las relaciones que se producen en la innovación administrativa y la cultura organizacional en las medianas empresas, tomando en cuentas los aspectos necesarios para la mejora de la producción y la gestión administrativa.

La innovación se sustenta en actuaciones y decisiones que se adopten como parte de su cultura; cuanto más innovadora y creativa sea la organización, mejor y mayor será el rendimiento organizacional [1], razón por la cual, empresas emergentes aprovechan recursos disponibles para aumentar la rentabilidad y sostenibilidad en un mercado completamente competitivo [2] y también para realizar cambios oportunos en las estructuras y procesos administrativos, las mismas que contribuirán a la reducción de los costos y gastos [3].

Desde una perspectiva organizacional, la innovación administrativa ofrece grandes beneficios, ventajosos a la empresa, pues representa de una u otra forma habilidades básicas que se pueden innovar para lograr ventajas para la empresa [4], en muchos casos se aplican estrategias de arriba hacia abajo generada por altos directivos, o de abajo hacia arriba que proviene de las necesidades de las personas [5]. Y desde una perspectiva administrativa, los empleados que posean iniciativa, son factor clave para la innovación, ya que tienden a estar más motivados y comprometidos con la organización a fin de aumentar la productividad y rentabilidad de la misma [4].

## II. DESARROLLO

Se presentan en este apartado los conceptos fundamentales que validan y sustentan el trabajo desarrollado.

### A. Innovación Administrativa

La innovación es un factor que incide directamente en el desempeño empresarial a su vez, está ligado a avances tecnológicos, científicos, y de mercado por lo que provoca impacto en la sociedad [6]. Es todo aquel proceso de cambio, transformación, modificación de un bien sea tangible o intangible, y se origina a partir de una necesidad que surge de manera, individual, grupal, en equipos y también organizacionales [7].

La innovación administrativa está enfocada a los objetivos administrativos y se considera un nuevo paradigma para el mundo empresarial [5], se define como un proceso, el cual se fundamenta en cambiar lo tradicional a lo innovador ya sea, en el proceso administrativo, en la cultura organizacional y en el diseño de la organización [8]. A su vez, la globalización, los mercados com-

petitivos, y los cambios de tecnología, juegan un papel importante en la innovación administrativa pues, estas reflejan notoriamente su rendimiento en la economía y en el desarrollo de un país [9]. En definitiva, la innovación administrativa constituye un equilibrio del sistema técnico y la estructura social de una organización [3].

En efecto, Palacio [10] sostiene que, la innovación administrativa hace referencia a los nuevos métodos, estrategias, estructuras y procesos de control y administración, los cuales son puestas en práctica, así como también el sistema de conocimiento de los altos directivos y las relaciones externas con otras organizaciones. Por lo tanto, es la implementación de nuevas ideas y criterios administrativos de la organización. La adopción o generación de múltiples ideas se encuentran interrelacionadas a la creatividad [11], y también a los factores administrativos, que se vinculan con la innovación en diferentes contextos para la construcción de la competitividad.

En esta investigación se analiza la literatura científica sobre tres criterios: innovación en la gestión, innovación estratégica y relaciones con los clientes en las empresas bananeras.

### a. Innovación en la gestión

La innovación en la gestión posee un enfoque integrado, se considera una innovación abierta, en donde es necesario un análisis situacional integral del contexto tanto interno como externo de la organización y de los lineamientos sociales, económicos y políticos del sector [12].

Existen factores fundamentales que ayudan al proceso de creación de la innovación de la gestión, factores tales como conocimiento y competencia, capital social, participación activa y apoyo de otras organizaciones que se desarrolla dependiendo de la naturaleza empresarial [5].

Además de los señalados, también se consideran como elementos estratégicos para innovar, el uso adecuado de recursos básicos, para diferenciarse sobre otros competidores [13], y la participación del capital humano por el desarrollo del flujo de trabajo con eficiencia dentro de los sistemas organizacionales. A través, de las habilidades y aptitudes del capital humano se alcanza el desempeño organizacional, y con su conocimiento creativo aporta al cumplimiento de objetivos [14].

Retomando el criterio Vutivoradit et al. [5] sobre la innovación en la gestión, son tres aspectos que contribuyen a impulsar este tipo de innovación:

a) La participación activa se enfoca en las acciones

de los colaboradores y directivos, en la cooperación del desarrollo del trabajo con la organización de una forma efectiva y eficiente, cumpliendo un rol fundamental en la planificación de las actividades organizacionales [15].

b) Capital social debido a que es un atributo colectivo de la organización, porque se puntualiza sobre la confianza de las normas de cooperación común y la red de relaciones sociales, las cuales trabajan íntegramente de manera efectiva [16].

c) Apoyo de otras entidades, esto se traduce en el respaldo de agencias externas, en donde brindan herramientas de apoyo en áreas de conocimiento, coordinación, desarrollo e innovación [17].

### **b. Innovación estratégica**

La innovación estratégica es una técnica diferenciadora en el rendimiento de las empresas, pues son agentes generadores de ofertas de valor que coadyuvan a potenciar el desarrollo de beneficios sostenibles y ventajas competitivas, además de promover y mantener competitividad de las mismas [18], de la misma manera fomenta el logro de los objetivos futuros de la empresa, a través de estrategias alineadas a los requerimientos de mercados existentes [19].

La innovación estratégica es parte integral del modelo de negocio, que conduce al proceso de innovaciones como infraestructura empresarial, operaciones centrales, canales de ventas, marketing, investigación y desarrollo, aprendizaje en equipos, innovación del producto [2], factores que direccionan la innovación mentada mediante la combinación de la gestión administrativa y la innovación tecnológica mejora la continua de la organización con las exigencias del entorno [19].

Se puede resumir que la innovación estratégica se alcanza con la implementación de los elementos señalados.

a) Infraestructura empresarial innovadora, este es un componente fundamental en la organización, constituye el éxito y el logro de una ventaja competitiva, pues es la base de la construcción de actividades, procesos innovadores, abarca recursos, estructuras, instalaciones y equipos [20].

b) Operaciones innovadoras se relaciona a la gestión eficaz de las operaciones de suministros de la organización, respaldada por la actuación de los colaboradores capacitados, también atribuye a la cooperación mutua

entre disciplinas de marketing e I &D+i [21]. Estas actividades estratégicas conllevan además la decisión de tener orientación empresarial para el desempeño adecuado y lograr el mejoramiento continuo de la organización, decidiendo oportunamente [22].

c) Canales de ventas innovadores contribuyen al cumplimiento de las estrategias organizacionales, las cuales, son cruciales ya que indican directamente el desempeño de la entidad [23].

d) Marketing innovador, en referencia a la identidad de una empresa, se centra en la relación mutua con los clientes y la marca, la misma que mejora el progreso financiero de la organización y del mercado, a través de estrategias innovadoras que desarrollen el rendimiento de la misma [23]. Un criterio similar manifiesta Dinesh & Sushil [2] sobre la relación cliente-marca porque se promueve a través del marketing innovador un rendimiento empresarial aceptable.

e) Investigación y desarrollo, se convierten en los catalizadores de la innovación, pues es el desarrollo e investigación de nuevos productos/servicios, que apoyan la creación de conocimiento y desempeño de la organización con una visión del futuro, en este sentido la innovación tecnológica aporta para que la empresa sea vanguardista con los cambios que la dinamización del entorno provoca [24].

f) Aprendizaje en equipo, este es un proceso por el cual los trabajadores adquieren y transfieren conocimientos, a través de los mismos, es la fuente de todas las innovaciones, en donde se desarrolla nuevos productos/servicios, por ende, es la base de conocimiento organizacional [25].

h) Innovación de productos, este proceso implica estrategias que cubren el rendimiento del producto, originalidad y nuevo diseño que se relaciona con la marca de la empresa [24].

### **c. Relaciones con Clientes**

Las relaciones con los clientes son clave para el desarrollo de la innovación administrativa desde dos perspectivas, la primera porque se enfoca en comprender a los colaboradores de la empresa y la segunda comprender a los clientes externos; por lo tanto, es una combinación de procesos y uso de tecnología, con el fin de lograr comunicación, lealtad y satisfacción [26].

El establecimiento de redes estratégicas son oportu-

tunidades para la empresa, se orienta a la influencia comercial y son mecanismos de protección para evitar la alta competitividad en el mercado [27]. El fomento de redes estratégicas implica que los colaboradores se encuentren preparados ante el cambio, por ello es necesario que las prácticas de procesos y de las estructuras de gestión se modifiquen con eficiente comunicación y atención [1].

Al mejorar e innovar continuamente los procedimientos y procesos se mejora la satisfacción laboral e independencia [14], por lo tanto, los colaboradores se sentirán más atraídos por contribuir a la gestión innovadora. El objetivo de aplicar procesos innovadores en la empresa es lograr mejores resultados empresariales y que generen una relación positiva en la sociedad [28], de esta forma se logra fidelizar a los clientes.

En este apartado se determina que la organización debe enfocarse en priorizar sus innovaciones administrativas, de forma que, estas también generen innovaciones en el desarrollo local, competitivo e impulsen la transformación productiva de estos procesos en el sector [6].

## **B. Cultura Organizacional**

A lo largo de los años, la cultura organizacional ha sido un tema controversial, pues existe múltiples variaciones teóricas que inciden en su definición, concepto e importancia [29]. La cultura organizacional es un sistema ideacional complejo, el cual está arraigado a tres influencias importantes interrelacionados entre sí, tales como el sistema socio estructural, el sistema cultural y los actores individuales, sistemas que reúnen un marco conceptual profundo [30].

Según Reyes y Moros [31] sostienen que la cultura organizacional engloba un sistema de múltiples factores significativos, las mismas que son compartidas entre los miembros de la organización. Promover una cultura con valores es ventajoso, pues no solo se cumplen objetivos relacionados con la organización, sino también permite que el personal se identifique con una cultura organizacional congruente, y que todos se beneficien de ella, porque individualmente se pueden adoptar valores y creencias que sean parte de su cultura personal, aquello se complementa como parte de su identidad cultural [32].

Los valores como parte de la cultura organizacional, se convierten en activos intangibles para que la empresa alcance reputación con los distintos stakeholders, por ello, es importante analizar cuáles son las interacciones que se producen entre estos actores

La cultura es la interacción y el comportamiento de

los miembros en sí, la cual proyecta una imagen corporativa, tanto interna como externa de la organización [33], se relaciona primordialmente con el desempeño organizacional, el compromiso laboral, el liderazgo organizacional, la satisfacción laboral, el clima organizacional, la innovación y demás [34], variables que tienen una relación directa con el involucramiento, la adaptabilidad, la misión y la consistencia de la cultura organizacional [35].

En definitiva, estas variables son parte del sistema de aprendizaje organizacional, orientadas y enfocadas hacia los miembros de la empresa, haciendo énfasis en la forma de conducta y de su comportamiento en las diversas situaciones que enfrentan [36].

Con respecto a la cultura organizacional dentro de las empresas bananeras ecuatorianas se investigó sobre los tres criterios mencionados a continuación.

### **a. Sistema socio estructural**

Es la interacción de aspectos sociales, físicos, organizacionales y culturales, que abarcan también, aspectos legales, económicos e inclusive aspectos de política social del entorno organizativo, que dentro del aspecto empresarial se representa, a través de la relación de estructuras sociales generalizadas de las macro relaciones sociales de una sociedad concreta [37].

Este sistema socio estructural es el cimiento de la cultura, pues a partir de ello, se puede promover el cambio organizacional, las mismas que se manifiestan de múltiples maneras dentro del comportamiento de los individuos, y se pueden observar mediante costumbres, valores, normas que se originan, se modifican, y también se mantienen en una organización [38].

Por ende, la estructura de la organización está conformada por comportamientos relativamente estables, pues se define como una suma total de los rasgos organizativos, en donde se identifican y se controlan la caracterización de tareas, viabilidad del ambiente y procedimientos de equipos de trabajo [39].

Según investigaciones anteriores León et al. [40] sostiene que las empresas bananeras poseen interacciones dinámicas, ya sea dentro del proceso productivo o comercial, pues establecen relaciones estratégicas y directas dentro de los aspectos sociales de mercado y de los recursos económicos.

Al ser un sistema dinámico y no estático, influye en un sistema social compuesto por estructuras formales, procesos de gestión, estrategias, políticas, mecanismos de control y de motivación, etc., [30], pues influyen drásticamente en la sociedad, además de reflejar una cultura organizacional presente y posteriormente futura



con características básicas y alineadas con la organización [41], englobando elementos de funcionamiento organizacional.

a) Estructuras formales: Se consideran estructuras orgánicas organizativas, pues poseen un vínculo formal y único, el cual es una clara representación de una entidad, consisten en contribuir conocimiento especializado y adecuado [30].

b) Estrategias: Acciones estratégicas encaminadas al logro de objetivos de forma práctica y simultánea en una organización, respecto a flujos de ideas, tecnología y conocimiento, obteniendo resultados efectivos y óptimos [42].

c) Políticas: Conjunto de normas, declaraciones y actividades asociadas que guían el proceso de toma de decisiones, planes de acción general de una organización, la misma que conduce a su operación o funcionamiento [43].

d) Proceso de gestión: Abarca una serie de tareas, actividades, las cuales están interrelacionadas entre sí, pues mejoran el desempeño organizacional y optimizan la productividad y la responsabilidad social [13].

#### b. Sistema cultural

Consiste en un conjunto de patrones, es decir de conocimientos, principios, creencias y normas arraigados por naturaleza al ser humano, esta regula e interpreta la forma de actuar y comportarse ante diversas situaciones de una forma expresiva [44].

El sistema cultural está conformado por tres fundamentales aspectos tales como; la historia de la organización, la sociedad ambiental y los factores de contingencia en donde intervienen aspectos culturales y estructurales [30].

Por lo tanto, es un sistema dinámico de símbolos y significados compartidos que se manifiestan en ideologías, mitos, valores y múltiples factores culturales, las cuales se dan entre los individuos que interactúan en un entorno social [41].

a) Mitos: son expresiones narrativas esencialmente ficticias, las cuales proporcionan múltiples vínculos afectivos y tenaces entre una realidad moderna y una realidad pasada, dichos eventos se originan, se transforman y se relacionan en términos simbólicos [45].

b) Ideologías: es un sistema simbólico de un conjunto de creencias, las mismas que proporcionan explica-

ciones mitigas y convincentes de la realidad social, esta propone objetivos, percepciones radicalmente diferentes [30].

c) Valores: Son manifestaciones simbólicas de la realidad, la cual proporciona significados y normas relevantes tanto para las acciones sociales como para el comportamiento social, por ende, los valores se consideran constitutivos, ya que forman parte de un todo [31].

Con respecto a estudios anteriores las empresas bananeras manejan un sistema cultural transparente arraigado a valores tradicionales y orientados a principios tales como armonía en el trabajo, justicia y estabilidad laboral que agregan un plus a la actividad empresarial del sector [46]. No obstante, el entorno desarrolla un papel preponderante en el sistema cultural de las organizaciones, pues las fuerzas externas promueven cambios en la cultura organizacional de las empresas [47].

Por ende, el sistema cultural está estrechamente ligado a la influencia de la gestión en el campo, es decir la programación mental colectiva, el cual consiste en la esencia de normas distintivas tales como hábitos, mitos, valores, ideologías, costumbres [42] que se comparten con los miembros de una misma organización, nación, región e incluso grupo [48].

#### c. Actores Individuales

Son los miembros dominantes que constituyen toda una organización, poseen la tarea fundamental de generar, conservar, transmitir, y modificar aspectos significativos de la cultura organizacional siempre y cuando, sean necesarios y requeridos según los intereses y necesidades individuales, para lograr organizar todos sus esfuerzos en objetivos mutuos, que faciliten el beneficio propio de la empresa [45]. Son capaces de influir en la forma de la organización y en la naturaleza empresarial de la misma, ya que reflejan en sus estrategias y metas, valores, objetivos y preferencias de sus actores clave [49].

Los comportamientos de los actores individuales tienen gran importancia en la entidad, pues contribuyen a comprender y entender el mundo organizacional, convirtiéndose en moldeadores significativos de sus propias capacidades, habilidades, experiencias, personalidad y particularidad [50].

Desde el punto de vista de Allaire & Firsirotu [30] consideran que los actores individuales se caracterizan por diferentes grados de compartir roles, expectativas y valores, las cuales conforman las estructuras de significado específico de la organización que contribuyen,

también al desempeño de la sociedad.

Constituye la base primordial, la cual comprende principios corporativos que colaboran con la construcción de la reputación empresarial, además de abarcar un rendimiento colectivo e individual de las percepciones, en donde se aplican elementos subyacentes, visibles implícitos y visibles explícitos en la gestión organizacional de la cultura [51].

Para ello, es importante que de los actores manejen un estilo de liderazgo oportuno, puesto que son los líderes quienes influyen directamente en la cultura organizacional, son responsables de gestionar y controlar, son quienes imponen valores, principios y comportamientos en los empleados a fin de unificar inclinaciones distintas en un objetivo común. El potencial del liderazgo impacta significativamente en el desempeño, comportamiento, satisfacción y motivación de los trabajadores, e índice también los climas laborales, culturas organizacionales y competencias generales [52].

### III.METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo analítico-descriptivo, correlacional, ya que permite la descripción del fenómeno de estudio, mediante la caracterización profunda de las variables de investigación, a través de instrumentos, técnicas, métodos bibliográficos y de campo, que permiten analizar sobre la problemática del objeto de estudio [53]. La investigación se realizó en las empresas bananeras de la provincia de Los Ríos, con una muestra de 86 medianas empresas dedicadas al cultivo de banano, las mismas que permitió un estudio práctico y directo, entre los actores principales.

La confiabilidad y fiabilidad del instrumento en la investigación se desarrolló, mediante el coeficiente alfa de Cronbach, dando como resultado un valor aceptado de 0.942, la cual es mayor al 0.7 del global standard permitido, de la misma manera se logró demostrar la confiabilidad de este instrumento.

La técnica aplicada para la recolección de datos de esta investigación es la encuesta, en el cual se propuso un instrumento considerando categorías y subcategorías principales del estudio, el cuestionario constó de 25 ítems en relación a las variables de estudio sobre la innovación administrativa y cultura organizacional, las mismas que fueron evaluados a partir de una escala de Likert (1, totalmente en desacuerdo, 2 parcialmente en desacuerdo, 3 Indiferente, 4 parcialmente de acuerdo, 5 totalmente de acuerdo).

Según la planificación preliminar de la investigación, se aplicó el instrumento a la población determinada, recolectándose la información durante los meses de agosto y septiembre del 2021, con el objetivo de analizar e identificar el estado actual de las empresas bananeras con respecto a las variables de estudio.

### IV.RESULTADOS

El método estadístico aplicado con el coeficiente de Spearman, permitió medir la asociación entre la innovación administrativa y la cultura organizacional en las empresas bananeras medianas. Las principales frecuencias registradas en el estudio de la primera variable se observan en la tabla 1 siguiente.

**Tabla 1. Factores relevantes de la innovación administrativa**

Nº de ítem	Descripción	Frecuencia obtenida
3	¿Cómo considera la participación de los colaboradores y directivos en la planificación de las actividades innovadoras en la empresa bananera?	65,1% Totalmente de acuerdo
4	¿Considera que en la empresa bananera la infraestructura empresarial cumple un papel fundamental para desarrollar sistemas de gestión innovadores?	69,8% Parcialmente de acuerdo
5	¿Está de acuerdo que en la empresa bananera es óptima la gestión de los recursos para constituirse como una organización competitiva innovadora?	74,4% Parcialmente de acuerdo
6	¿En la empresa bananera es eficaz la utilización de suministros y recursos humanos para las operaciones innovadoras?	69,8% Parcialmente de acuerdo
15	¿Cree usted que la empresa bananera tiene la capacidad de satisfacer las exigencias de sus clientes?	69,8% Parcialmente de acuerdo
16	¿En la empresa bananera se crea un valor competitivo en la sociedad al proponer estrategias de mejora de lealtad con los clientes?	65,1% Parcialmente de acuerdo

Se determinó que en la innovación administrativa los aspectos que mayor interés engloban en las empresas bananeras son los relacionados a la planificación que los directivos realizan con las necesidades en infraestructura, suministros, recursos humanos y estrategias con los clientes.

De la misma manera, se observan en la tabla 2 las

principales frecuencias de la segunda variable. Los factores relevantes de la cultura organizacional en las empresas bananeras son dos: el compromiso de los colaboradores y la decisión de los directivos para cambiar los sistemas utilizando modificaciones en la infraestructura, que son las frecuencias más altas obtenidas.

**Tabla 2. Factores relevantes de la cultura organizacional**

Nº de ítem	Descripción	Frecuencia obtenida
17	¿Cómo considera la participación de los colaboradores y directivos en la planificación de las actividades?	80,2% Totalmente de acuerdo
25	¿Considera que en la empresa bananera la infraestructura empresarial cumple un papel fundamental para desarrollar sistemas de gestión innovadores?	65,1% Parcialmente de acuerdo

Los hallazgos encontrados, utilizando la correlación de Spearman establece que la relación de asociación es alta en la cultura organizacional con respecto a las capacidades que los altos directivos pueden poner a disposición de la innovación, si se utiliza las relaciones sociales externas para la gestión innovadora, esta asociación tiene un valor de 0,937.

Otro aspecto importante en estas relaciones establece que el rendimiento de los empleados está en concordancia con la apreciación de los directivos de las empresas bananeras, los reconocimientos hacia los empleados son impulsores que actúan en el desempeño innovador de los empleados, este aspecto se valoró con 0,972. En el sector bananero los procesos se encuentran establecidos con operaciones de siembra y cosecha, la acción de los trabajadores agrícolas para la innovación de esos procesos está orientado básicamente a nuevas formas de cortar la fruta o deshojar, particularmente de exponer su experiencia en el campo y de qué manera se logra mayor calidad en el proceso de siembra o cosecha.

Se identificó que en las empresas bananeras se puede concretar una gestión innovadora con las relaciones externas, además de asociarse con el desempeño general, esta asociación es alta 0,963; en este sentido, las empresas bananeras entregan su producción a las exportadoras, por este motivo, la relación externa brinda un beneficio porque se recibe críticas o reconocimiento.

En el ámbito de las relaciones externas se encontró que las empresas bananeras están brindando seguridad industrial a sus colaboradores y la oportuna comunicación respecto a los procesos internos, debido a que son requerimientos obligados para acceder a determinadas

certificaciones a nivel nacional, esta relación tiene un valor de 0,947.

El aspecto ético como parte de la cultura organizacional tiene una asociación alta con los colaboradores en las empresas bananeras 0,957. Los valores, creencias o principios de estas organizaciones se reflejan en el comportamiento de los propietarios hacia sus trabajadores y se produce el respeto mutuo.

Las políticas que se establecen en las empresas bananeras se encuentran afianzadas en la eficiencia y se demuestran en la práctica con las oportunidades que estos negocios tienen en el mercado, la asociación entre estas variables es alta 0,956.

Los resultados del estudio dan cuenta que es necesario que se implementen y ejecuten estrategias para realizar actividades innovadoras, de este modo se logra que los colaboradores tengan un rendimiento adecuado y óptimo, esta relación tiene un valor de 0,944.

Las asociaciones moderadas son aquellas que se encuentran con un valor de 0,801 respecto a las capacidades que la empresa bananera utiliza con el desarrollo de ideas creativas por parte de sus trabajadores; el siguiente aspecto con relación moderada es sobre la estructura formal presente en las empresas bananeras, la delimitación de funciones, actividades u operaciones también contribuye a la participación de sus miembros en la planificación de actividades innovadoras, que generalmente solo se produce en los niveles directivos.

## V.CONCLUSIONES

En las empresas bananeras la práctica de la innovación administrativa y cultura organizacional busca integrar sus principales características en los agentes directivos, por tal motivo mediante el análisis de los resultados alcanzados, se concluye que las medianas empresas bananeras adoptan la filosofía de liderazgo, comunicación y competencias acordes a la necesidades de los clientes como factores influyentes hacia el logro de sus metas o cumplimiento de sus funciones [54].

Otro aspecto concluyente es que los altos directivos promueven las relaciones externas con otras empresas bananeras y los exportadores, por lo que su capacidad, conocimiento y competencia sobre el manejo de los negocios forman parte de las innovaciones administrativas para coordinar y planificar actividades de trabajo que conlleven a acciones, con responsabilidad y compromiso para ejecutar estrategias e ideas creativas que ayuden al mejoramiento continuo de las bananeras.

Con referencia a los resultados obtenidos se puede evidenciar claramente que las medianas empresas bananeras gestionan su cultura a través de la comunicación y de la responsabilidad social para realizar acciones oportunas sobre el desempeño organizacional, que requieren las mismas [46].

## REFERENCIAS

- [1]M. Rahman, A. Ali, O. Isaac, A. B. Abu-Elhassan y G. Khalifa, «Effect of organizational innovation (product innovation, process innovation, and administrative innovation) on organizational learning,» *Test Engineering and Management*, vol. 82, n° 1, pp. 12101-12113, January-February 2020.
- [2]K. K. Dinesh y Sushil, «Strategic innovation factors in startups: results of a cross-case analysis of Indian startups,» *Journal for Global Business Advancement*, vol. 12, n° 3, pp. 449-470, Julio 2019.
- [3]J. A. Varela y J. N. Méndez, «Relación entre factores administrativos e innovación,» *Revista EAN*, n° 83, pp. 31-50, Junio 2017.
- [4]M. Yahya y S. Yousif, «Administrative Innovation Of The Deans Of Colleges In Baghdad Governorate,» *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, vol. 12, n° 7, pp. 1555-1563, Marzo 2021.
- [5]S. Vutivoradit, K. Kalayanamitra y S. Jakkapattarawong, «Administrative innovation in local Government Bureaucracies: Case study of Thesaban, Phetchabun Province, Thailand,» *The EURASEANS: Journal on global socio-economic dynamics*, vol. 3, n° 16, pp. 25-31, Mayo-Junio 2019.
- [6]G. I. Ayón-Ponce, M. R. Vera-Choez y J. R. Rodríguez-Armas, «Innovación un factor clave en el desarrollo empresarial del sector bananero de la provincia del Guayas,» *Polo del Conocimiento*, vol. 6, n° 3, pp. 1552-1569, Marzo 2021.
- [7]R. P. Suárez, «Reflexiones sobre el concepto de innovación,» *Revista San Gregorio*, n° 24, pp. 120-131, Julio-Septiembre 2018.
- [8]A. Hashem, A. Salem y F. Suliman, «The impact of intellectual capital on the administrative innovation among the employees in the commercial Jordanian banks,» *International Journal of Economics and Business Administration*, vol. 8, n° 4, pp. 1073-1088, Diciembre 2020.
- [9]A. Sheshi y D. Kercini, «The role of technological, technical and administrative innovation in the performance of the sme's in Albania,» *European Journal of Business, Economics and Accountancy*, vol. 5, n° 2, pp. 1-9, 2017.
- [10]A. Palacio, P. Arévalo y J. Guadalupe, «Tipología de la Innovación Empresarial según Manual del Oslo,» *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 6, n° 1, pp. 97-102, Abril 2017.
- [11]L. Chen, Y. Gong, Y. Song y M. Wang, «From Creative Environment to Administrative Innovation: Creation and Implementation in Top Management Teams,» *The Journal of Creative Behavior*, vol. 55, n° 3, pp. 604-621, Marzo 2021.
- [12]M. Delgado, «Gestión orientada a la introducción en la preparación de los cuadros empresariales,» *Retos de la Dirección*, vol. 13, n° 2, pp. 59-80, Diciembre 2019.
- [13]V. Pertuz y A. Pérez, «Condiciones para el aprendizaje organizacional y prácticas de gestión de innovación: un análisis en medianas empresas,» *Información Tecnológica*, vol. 31, n° 3, pp. 209-218, Junio 2020.
- [14]W. S. Zaraket y A. Halawi, «The effects of HRM practices on organizational performance in Lebanese banks,» *Journal for Global Business Advancement*, vol. 10, n° 1, pp. 62-88, Enero 2017.
- [15] J. Reyes, «Desarrollo de culturas de participación positivas en las organizaciones laborales,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 10, n° 1, pp. 104-111, Abril 2018.
- [16]I. Enríquez, «La incidencia del factor empresarial en la dialéctica desarrollo/subdesarrollo: Las racionalidades empresariales y el capital social en los espacios locales/regionales,» *Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, n° 104, pp. 1-12, Mayo 2018.

[17]H. Rojas-Pescio y V. Roa-Petrasic, «Propuesta de modelo para la autogestión del conocimiento para la productividad de las empresas de menor tamaño en la era del conocimiento,» *Innovar*, vol. 31, nº 80, pp. 73-84, Abril 2021.

[18]J. F. Virgüez, H. F. Castro-Silva, C. J. Chaparro-Pérez y J. J. Angarita-López, «Innovación Estratégica: Una Revisión Sistemática de Literatura,» *Aibi revista*

de investigación administración e ingeniería, vol. 8, nº 2, pp. 128-132, Abril 2020.

[19]J. Saltos, A. Zavala, A. León y A. Villalba, «Validación de un Modelo de Medición de Responsabilidad Social,» *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 18, nº 1, p. 15, Enero-Junio 2021.

## RESUMEN CURRICULAR



**Ruth Glenda Tunay Tapuy**, estudiante de la Universidad Técnica de Ambato; Facultad Ciencias Administrativas; Carrera de Administración de Empresas por graduarme de Licenciada en Administración de Empresas



**Amparito Cecilia León Saltos** Ingeniera en Administración de Negocios de Ecuador, Máster en Administración de Negocios y Máster en Investigación en Dirección de Empresas, Marketing y Contabilidad por la Universidad Complutense de Madrid España. Actualmente es doctoranda de la Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas de la Universidad Complutense de Madrid. Tiene publicaciones sobre Responsabilidad Social Corporativa y de Ética empresarial.



**Juan Gabriel Saltos Cruz**, Ingeniero de Empresas e Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, Máster en Marketing y PhD en Ciencias Económicas. Certificado internacional IRCA Bureau Veritas de Auditor Líder de Calidad según norma ISO 9001. Es Investigador Senior de la Red Latinoamericana de Branding. Ha participado en programas de investigación con universidades nacionales e internacionales.

## Valoración de la calidad paisajística a partir de la identificación de sus propiedades

**Bolívar Humberto Ortega Bravo**

[bolivar.ortega@utm.edu.ec](mailto:bolivar.ortega@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1805-8732>

Docente de la Universidad Técnica de Manabí

Portoviejo-Manabí-Ecuador

**Diana Patricia Cedeño Castro**

[dianap.castro@uleam.edu.ec](mailto:dianap.castro@uleam.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-7750-3680>

Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro

de Manabí

Pedernales- Manabí- Ecuador

**Olga Varinia Briones Ordóñez**

[olga.briones@utm.edu.ec](mailto:olga.briones@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-7986-4842>

Docente y Vicedecana carrera de Arquitectura en la

Universidad Técnica de Manabí

Portoviejo- Manabí-Ecuador

**Recibido (09/03/22 ) Aceptado (02/04/22)**

**Resumen:** En este trabajo se analiza la valoración de la calidad paisajística en la calle Ricaurte de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí. Se identificaron las principales propiedades con el propósito de establecer los factores visuales que da profundidad al trabajo. Utilizando una metodología cualitativa de tipo descriptivo, analítico y deductivo se permitió dar paso a la recolección de la información por medio de encuesta a los ciudadanos, comerciantes y arquitectos del sector. Se utilizó varios criterios para el análisis de los datos, como atributos históricos, atributos simbólicos, atributos espaciales, atributos socio-económicos, atributos arquitectónicos constructivos, atributos paisajistas, atributos naturales ecológicos y atributos visuales. Se concluyó que existe una ruptura paisajística, la cual está siendo vinculada a la re-estructuración del casco histórico de la ciudad, a fin de mejorar la visibilidad paisajística de la zona considerada en el estudio.

**Palabras Clave:** Calidad Paisajística, Factores visuales, Espacios verdes.

### Assessment of landscape quality based on the identification of its properties

**Abstract:** The work analyzes the assessment of landscape quality in Ricaurte Street in the city of Portoviejo, province of Manabí. The main properties were identified with the purpose of establishing the visual factors that give depth to the work. Using a qualitative methodology of a descriptive, analytical and deductive type, it was possible to give way to the collection of information through a survey of citizens, merchants and architects of the sector. Several criteria were used for data analysis, such as historical attributes, symbolic attributes, spatial attributes, socio-economic attributes, constructive architectural attributes, landscape attributes, ecological natural attributes and visual attributes. It was concluded that there is a landscape rupture, which is being linked to the re-structuring of the historic center of the city, in order to improve the landscape visibility of the area considered in the study.

**Keywords:** Landscape Quality, Visual factors, green spaces.





## I. INTRODUCCIÓN

El paisaje hace referencia a la imagen de una determinada área o territorio, sea este rural, urbano, atmosférico o una situación combinada entre estos [1], la apreciación y análisis de un paisaje debe darse a través de la observación general de los elementos que se captan a simple vista y por medio de instrumentos de observación y medida de los componentes no perceptibles exteriormente que dan razón de los factores y causas que generan la calidad de la imagen del paisaje y el valor de uso de este.

A través de su imagen el paisaje brinda una información sobre la constitución de sus elementos a través de la transformación de la energía y la materia en el tiempo y en el espacio, causada por la evolución natural y por la intervención del hombre. Por ello, el paisaje debe ir más allá de las consideraciones formales y apreciaciones estéticas. El mismo Pérez considera que el paisaje urbano es el mayor grado de transformación de los recursos y paisajes naturales; este es un fenómeno que permite modificar a través de la historia y paralelamente con el desarrollo de las ciudades.

Este sentido, el paisaje urbano se refiere al concepto estético de una relación ciudad-campo, es decir, es una relación entre el hombre, su cultura y la naturaleza que le rodea; el valor del paisaje se refleja en el nivel de integración existente entre el campo y la ciudad [1]. El paisaje comprende también la interpretación perceptiva del valor visual de la misma ciudad hacia su interior, donde pueden intervenir diferentes elementos, como el medio social, natural y del ambiente en general.

Dentro de esto, la calidad del espacio público juega un papel decisivo en la calidad del paisaje urbano destacando elementos arquitectónicos fundamentales para el valor perceptual e identificación de la memoria urbana. Otro aspecto del paisaje urbano es el aspecto humano, cuyas condiciones y expresiones varían en términos generales de acuerdo al sector donde nos encontremos. Así los barrios de mejor nivel económico de la ciudad no presentan el aspecto humano de pobreza y expresión que se observa en las llamadas áreas degradadas, marginales y tugurios. La presencia de la niñez desamparada, de ancianos mendigantes y de indigentes pertenece también al cuadro de las ciudades [1].

En las grandes ciudades, el paisaje refleja la rapidez y ritmo como éste se ha venido transformando desde décadas pasadas. En lugares de menor reconocimiento mundial, la transformación ha sido más lenta, dependiendo factores como: la expansión anárquica urbana, la estratificación socio espacial, el cuadro predominante del paisaje o situaciones externas de diferencias entre el estado y las áreas transitables y del espacio público en

diferentes sectores de la ciudad.

Por lo descrito, el presente estudio tiene por objetivo valorar la calidad paisajista a partir de una metodología de identificación de propiedades que brinden una mejor perspectiva del casco central de la ciudad de Portoviejo. Siendo un enfoque con estudio cualitativo, de nivel descriptivo no experimental. La recolección de la información se realizó a los transeúntes, comerciantes y arquitectos del sector entre los meses enero y febrero del 2022.

## II. DESARROLLO

### A. Calidad paisajística

El paisaje es un área tal y como la perciben las poblaciones, el carácter de la cual es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos [2]. Según el diccionario de la lengua española, calidad se refiere a la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una persona o cosa que permiten apreciarla con respecto a las restantes de su especie. Por lo que, la calidad está muy relacionada con el nivel de satisfacción o conformidad de las personas; dependiendo de la forma en que el producto sea aceptado o rechazado se puede considerar bueno o malo [3].

El CEP define la calidad paisajística como el encuentro entre las aspiraciones de la ciudadanía, la opinión de los expertos y las políticas públicas en función de los paisajes de cada localidad o estado. La calidad del paisaje es un proceso de participación, diálogo, negociación y expectativas donde los ciudadanos manifiestan sus aspiraciones en pro de generar bienestar y mejorar su calidad de vida [3].

Para valorar los paisajes, se debe tener en cuenta lo siguiente: lo estético, natural o ecológico, productivo, histórico, social, religioso o espiritual y lo simbólico [4]. El observatorio de Cataluña muestra entre los objetivos, establecer un punto de afinidad entre la ciudadanía, la opinión de los expertos y las políticas públicas de cada estado; por lo que la calidad paisajística puede ser plasmada de manera fidedigna considerando las metas de la sociedad en función del mejoramiento de sus paisajes. Por tanto, el objetivo de la calidad paisajística debe responder a la interrogante: ¿Qué paisaje quieren?, convirtiéndose esto en una referencia de primer orden para las políticas territoriales y sectoriales en general, a fin de ir avanzando hacia países o localidades con mejores paisajes que repercutan positivamente en la calidad de vida de los ciudadanos [4].

La calidad paisajística presenta un rango estratégico que facilite el avance de la nueva cultura de gestión, ordenando el entorno en función de la sensibilidad pai-

sajística que presente la sociedad en general. Se debe considerar la calidad paisajística como un indicador de evaluación y monitoreo de diferentes realidades territoriales, permitiendo facilitar la identificación de recursos, cualidades y problemáticas para valorar la gestión [5]. Por desconocimiento o falta de interés, se puede dejar de lado importantes recursos del paisaje que pueden contribuir al desarrollo de la propuesta paisajística con componentes naturales, la evolución del uso del suelo, el arte y otros elementos derivados de la relación naturaleza-sociedad [6].

Los métodos aplicados a la valoración de la calidad visual han sido clasificados normalmente como directos e indirectos, o bien mixtos en el caso de combinar los dos anteriores [7]. Los métodos directos tienen como objeto la valoración de la calidad establecida por la apreciación integrada de los observadores sobre el paisaje, bien in situ o bien a través de muestras o sustitutos gráficos que le representen. Sin embargo, los procedimientos con carácter indirecto pretenden una valoración de las partes o factores relevantes en los que se puede disgregar un paisaje, lo que lleva implícito la elección de factores, su valoración en términos de calidad visual, la ponderación relativa y la combinación final de éstos. Se habla de un método mixto si se emplease el primer procedimiento como base para esta discriminación de los factores relevantes, sus pesos y luego se aplicase una integración de los valores de aquellos factores parciales que mejor definen la calidad del paisaje [8].

En la valoración directa, el mérito visual y estético se determina mediante los procedimientos de participación pública como consulta sobre la percepción de la calidad [9]. En este caso, los observadores asignan un valor global a unidades, factores o propiedades del paisaje. El panel de valoradores puede estar compuesto, bien por un grupo reducido de expertos que supone una pequeña representatividad social pero cualificada por su alta experiencia, o bien, por una muestra representativa de los diferentes grupos sociales, sin connotaciones técnicas específicas alguna. Otra de las opciones, conocida como análisis de preferencias paisajísticas, es la más usual. Ésta permite analizar el sesgo en las preferencias según variables sociológicas relacionadas con la cultura, el sexo o el tipo social del observador, con el objeto de establecer escalas de valor genéricos o descubrir criterios específicos según las opciones de los distintos estratos de esa población [10].

Una de las principales ventajas de cualquier método directo radica en el manejo de la opinión sintética de los observadores sobre la percepción del paisaje a través de consultas in situ o por medio de los sustitutos representativos. Permiten la interpretación visual sobre

la unidad específica, con carácter democrático y aporta matices nuevos y precisos del conjunto del carácter del paisaje o particularidades de los enfoques individuales o de los grupos de población, con incidencia especial en los valores culturales. En contra puede argumentarse el sesgo y la falta de control de la subjetividad del procedimiento, cuando no se establece una colección de sustitutos gráficos de la muestra unívoca, se adecúa al ámbito y tamaño de la población, así como afectarse por la influencia debida a las modas temporales [8].

En segundo lugar, cuando la calidad se define en función de componentes o de factores del paisaje, por medio de cada uno de los tipos de cada elemento, se entiende que se emplea un procedimiento de valoración indirecta del paisaje. En este caso se exige, por parte de los analistas, la selección de componentes relevantes, la calificación de la calidad visual según las clases correspondientes a cada elemento, la ponderación de los componentes y finalmente su combinación. El resultado esperado es una expresión o representación cartográfica de la calidad del paisaje, aplicada a cada unidad, según una escala de rangos de valor. Esta clasificación permite tomar decisiones de preferencia sobre las unidades de paisaje a la hora de promover su conservación, mejora o gestión territorial [11].

Entender el paisaje como el resultado de la acción de factores naturales y humanos y de sus interrelaciones, tiene implicaciones epistemológicas, interpretativas y políticas muy importantes [12]. En primer lugar, el paisaje requiere una aproximación holística, según la cual el todo resultante de las interrelaciones de los factores naturales y humanos es algo distinto de la mera suma de las partes. En segundo término, la interacción de elementos naturales y humanos que se materializa en cada momento en una determinada configuración, en una estructura morfológica, es, por definición, dinámica, cambiante, como lo son los procesos sociales y ecológicos y las formas de percibir y de representar culturalmente el paisaje [13].

Para autores como Chiva, Roda y Mata [12], el paisaje es dinámico y cambiante, tanto en su configuración como en sus representaciones y requerimientos sociales, tiene implicaciones evidentes en el ámbito de la política de paisaje. Por ser el paisaje en su entendimiento más reciente una cualidad del territorio, su ordenación no puede ser sólo proteccionista; por lo que, debería acotarse a ámbitos concretos de carácter excepcional, de elevado aprecio social y buen estado de conservación, atendiendo a la idea de calidad paisajística que se pretende estudiar en el área urbana.

## B. Paisaje urbano

Desde un punto de vista cultural, el paisaje no es la naturaleza ni si quiera el medio físico que nos rodea o sobre el que estamos situados; sino que trata de la elaboración intelectual que realizamos a través de ciertos fenómenos de la cultura. De la misma manera que el paisaje no es la naturaleza ni el territorio; el paisaje urbano, no es la ciudad, ni alguno de sus enclaves significativos, sino la imagen que de ella se destila, bien sea esta individual o colectiva [14]. El paisaje, entendido como fenómeno cultural, es una convención que, como tal, varía de una cultura a otra y, también, de una época a otra. En consecuencia, como ha mostrado Agustín Berque [15] el paisaje ni ha existido siempre ni existe en todas las culturas. En cuanto producto intelectual, el paisaje es algo que se elabora a partir de lo que se ve, al contemplar un territorio, un país; por tanto, es algo subjetivo, es “lo que se ve”, no “lo que existe” [15].

Pero que sea subjetivo, no quiere decir que sea una fantasía o una invención sino que se trata de una interpretación que se realiza sobre una realidad, el territorio, que viene determinada por la morfología de sus elementos físicos, que son objetivos, pero en la que intervienen factores estéticos, que le unen a categorías como la belleza, lo sublime, lo maravilloso y lo pintoresco, y a factores emocionales, que tienen que ver con la formación cultural y con los estados de ánimo de quienes contemplan [16]. Una vez que es posible deslindar el concepto paisaje, como un fenómeno cultural y no como un mero producto causal de la naturaleza o una construcción física, una vez que comprendemos que se trata de un fenómeno subjetivo, podemos empezar a plantear la idea de la ciudad como un lugar que, al ser capaz de provocar sensaciones estéticas y sentimientos afectivos, reclama la capacidad de ser interpretado como paisaje [14].

Entre la infinidad de formas y tipos de paisaje que se pueden apreciar en la tierra, el paisaje urbano es aquel que significa el mayor grado de transformación de los recursos y paisajes naturales. El paisaje urbano es aquel que expresa el mayor grado de transformación de los recursos y paisajes naturales, por tanto es un fenómeno físico que se modifica permanentemente a través de la historia y paralelamente con el desarrollo de la ciudad [1].

El tipo, forma y estado exterior del paisaje urbano es la expresión física de la estructura material del hábitat urbano, generada en diversos procesos y por factores a lo largo del tiempo, entre los cuales se pueden mencionar: factores que hacen referencia a la ubicación geográfica, como clima, condiciones meteorológicas y

relieve. procesos biológicos en la región relacionados con el crecimiento y desarrollo urbano, como las condiciones de vida en el sistema hidrográfico, el estado de conservación de la flora, la fauna; procesos urbanos que hacen referencia a la conformación, expansión, ordenamiento y morfología urbanas; indicadores urbanos de la calidad del espacio público y sus elementos constitutivos como la calle, los lugares de encuentro y circulación, puntos de referencia, zonas verdes y elementos simbólicos por su valor cultural e histórico como barrios y obras arquitectónicas, plazas y lugares conmemorativos, monumentos y otros. Indicadores metabólicos que se refieren a la interacción de fuerzas a nivel de región y ciudad por el consumo de energía, recursos naturales y la producción de residuos que producen contaminación; finalmente, indicadores socio-económicos, culturales y políticos que a través de la historia han ejercido un papel decisivo sobre la expresión física y valores del espacio y paisaje urbanos [1].

De tal forma, el concepto de paisaje urbano o dentro del contexto ambiental, se refiere por una parte al concepto estético de una relación ciudad-campo, es decir, a una relación entre el hombre, su cultura y la naturaleza; en este sentido el valor de uso del paisaje se expresa en el nivel de integración entre el campo y la ciudad [17].

La calidad del espacio público juega un papel decisivo en la calidad del paisaje urbano. En el paisaje urbano se destacan elementos arquitectónicos y urbanos que son fundamentales para su valor perceptual e identificación de la memoria urbana, como son las edificaciones y espacios que tienen la función de símbolos, hitos, ejes, nodos, mojones y lugares abiertos de encuentro y recreación como plazas, plazoletas, parques [18]. Un aspecto importante en la apreciación y calidad del paisaje urbano radica en el tratamiento, presencia y conservación de los espacios y elementos naturales que conforman la estructura verde de la ciudad, como parques públicos, zonas verdes privadas e institucionales de interés público, cuerpos de agua, elementos orográficos y la vegetación presente o ausente en la ciudad y alrededor de ella. El paisaje urbano se puede interpretar como el semblante del medio ambiente y de la calidad habitacional de la ciudad y su espacio público [17].

## III. METODOLOGIA

Se utilizó un método cualitativo, de tipo descriptivo no experimental. El tipo de muestra fue intencional utilizando un universo poblacional de 80 personas, las cuales fueron establecidas por el autor y distribuidas en: 5 profesionales en arquitectura, 20 comerciantes o habitantes de la zona y 15 transeúntes y 40 estudiantes de arquitectura de la Universidad Técnica de Manabí.

Se consideraron criterios como atributos históricos, atributos simbólicos, atributos espaciales, atributos socio-económicos, atributos arquitectónicos constructivos, atributos paisajistas, atributos naturales ecológicos y atributos visuales.

Inicialmente se realizó una observación del sector a investigar, para reconocer y analizar la necesidad paisajística de la zona y proceder a la implementación de técnicas de recolección de datos como encuesta directas a un grupo de la población y a otros se realizó por medio del programa Google Forms, el cual es un mecanismo útil para la recolección de información de forma rápida. Para el procesamiento de la información fue necesario utilizar Microsoft el cual permite el cálculo de los resultados obtenidos mediante la recolección de la información.

#### IV.RESULTADOS

Analizando los atributos históricos que posee la zona considerada, se pudo establecer que la presencia de patrimonio edificado es medio (50%) y nivel alto (30%), lo que muestra que esta zona mantiene un patrimonio de sus edificaciones que involucran la esencia de la ciudad, como sector referencial en varios aspectos. Así mismo, el 90% manifestó que las costumbres de festejos en esta zona es algo tradicional, lo que hace necesario su uso de forma constante, presentando una diversidad tipológica de sus edificaciones actuales y pasadas que renombran esta calle de Portoviejo.

En cuanto a las atribuciones simbólicas identificadas el 67% de los encuestados manifestaron que las edificaciones actuales, están estrechamente relacionadas con el comercio, puesto que por décadas, esta zona ha formado parte del casco comercial del cantón, lo que simboliza un aspecto tradicional de su infraestructura. En lo referente a la práctica de festejos y costumbres religiosas, gran porcentaje (52%) manifestó es alto, y otros (35%) consideran que ya es medio este tipo de festejos; lo que se atribuye principalmente al terremoto del 16 de abril, donde esta zona fue fuertemente afectada, dando paso a una expansión de los comercios hacia otros sectores nuevos; otro motivo es el actual problema sanitario por la pandemia del SARS-CoV-2, que afecta a nivel mundial, por lo que las festividades se dan de forma limitada y con una restricción considerable del número de personas que pueden estar inmersa en ello.

Con base en la investigación de campo, se estableció que un porcentaje de las personas investigadas (87%) consideran que la diversidad del espacio comercial se encuentra reducida, puesto que muchos negocios se vieron en la obligación de buscar otros sectores para seguir con su actividad luego del terremoto, sin embargo, mu-

chos están retomando a sus antiguas instalaciones con el propósito de reaperturar esta zona tradicional del comercio portovejense.

Con respecto a los espacios verdes que se encuentran en el parque central, los encuestados (72%) manifestaron que se han mantenido, pese a los problemas vividos en esta zona, la municipalidad ha procurado mantener las áreas verdes de los parques a fin de mantener un hábitat para los miles de animales que en ellos habitan como, iguanas, aves y demás. Sin embargo, el espacio de servicio establecido se considera en un nivel medio (42%) al expresar que solo se brinda un mantenimiento básico, para contar con las necesidades de la zona, pero no se ha podido incrementar los servicios o la diversidad paisajística de la zona.

En cuanto a las atribuciones espaciales, la circulación peatonal es actualmente alta (62%) y el tráfico vehicular está en ascenso (55%), esto se atribuye a que los comercios están reincorporándose a esta zona, lo que hace que las personas la transiten con mayor frecuencia y su intensidad vehicular se vaya habituando nuevamente. De igual forma, la encuesta reveló que el nivel de vitalidad urbana por las actividades comerciales se encuentra en un nivel bajo (40%), medio (37%) y alto (23%), lo que se puede expresar como consecuencia de la reactivación que existe en esta zona, la misma que de apoco va incrementando a fin de volver a reactivar la zona comercial tradicional de Portoviejo, repercutiendo en la presencia de la infraestructura comercial predominante de la zona estableciéndose en un nivel medio (45%), y en un porcentaje igualitario en el nivel alto y bajo.

Al indagar sobre los atributos arquitectónicos constructivos de la zona se pudo establecer que el estado de conservación de las edificaciones se encuentran en un nivel alto (48%) y en nivel medio (25%) razón principal que origina la latente reactivación comercial en esta calle tan emblemática de la ciudad; cabe mencionar que existen edificaciones que aun requieren de mucho trabajo para poder ser habitadas tanto comercialmente como de viviendas temporales frecuentes en la zona.

En el aspecto sobre los atributos paisajistas, los encuestados manifestaron que la armonía de conjunto se encuentra en un nivel alto (53%) y la diversidad cromática en un nivel medio (50%), así mismo los espacios verdes de este sector se encuentra en un nivel alto (45%), por cuanto se cuenta con parques cercanos y la regeneración de la zona está incluyendo un nuevo sistema de incorporación de áreas verdes, sin embargo este sistema no está en todas las calles, y la Ricaurte, solo un tramo es beneficiada con esta regeneración urbana en incremento porcentual de áreas verdes.

Considerando esta información, se indagó sobre los atributos naturales ecológicos que cuenta la zona investigada, por lo que se pudo conocer que la existencia de vegetación es media (53%), la influencia de relieve y topografía también se sitúa en un nivel medio (43%), y la protección de sombras acondicionadas al ambiente de estancia también se sitúa en un nivel medio (45%), pero esta tiene un alto porcentaje en el nivel alto (35%), lo cual se puede expresar como un nivel alto de protección de sombra al ambiente, favoreciendo a las personas que transitan frecuentemente en esta área de la ciudad.

Finalmente, se consideró la atribución visual, la cual se pudo establecer que la calidad de campo visual se sitúa mayoritariamente en un nivel medio (55%) y de forma igualitaria en nivel alto y bajo, los que se manifiesta en que aún falta para que el sector presente un óptimo campo visual, por cuanto que un gran número de habitantes entre comerciantes, transeúntes y profesionales en arquitectura, consideran que este nivel es alto (22.5%) comparándolo con el escenario de destrucción que quedó luego del terremoto.

Por lo que se determinó que la ciudad ha vivido una transformación, la cual está estrechamente relacionada con la implementación de áreas verdes en diversos sectores, puesto que se está haciendo común notar que en los locales comerciales, se cuenta con macetas con plantas a la entrada y en el interior del área comercial, a fin de brindar un aspecto relajante a las personas que se encuentran en ellas. Con respecto al área pública, también se nota el cambio en áreas verdes, las cuales son bien recibidas por la ciudadanía que utilizan estos espacios que mejoran notablemente la calidad del aire de la ciudad.

## V. CONCLUSIONES

El desarrollo del artículo ha sido muy claro por lo que se concluye que la calidad paisajística de la zona no cumple con todos los requerimientos habitacionales, presentando un notable avance de su incremento en el área verde de este sector, pero se encuentra limitado a la reestructuración del centro histórico de la ciudad lo que cubre un pequeña parte del casco central; en la investigación se notó que existe un nivel medio de apertura paisajística que limita el desarrollo de esta zona en función a las necesidades de los habitantes y transeúntes de este sector.

Asimismo se pudo constatar que los principales factores que intervienen en el paisajismo urbano es la diversidad existente en el espacio, entre ellos se puede mencionar el espacio religioso, comercial y de servicio que unidos brindan factores primordiales para que el sector crezca visual y económicamente. Al considerar la

parte visual de la zona, se constató que existe un factor clave para su crecimiento, como es el interés por parte de los habitantes y comerciantes en incrementar zonas verdes dentro y fuera de sus propios locales comerciales o viviendas dentro de esta zona.

Los valores paisajísticos que posee actualmente la calle Ricaurte de la ciudad de Portoviejo, denotando que esta calle es una influencia histórica para la ciudad y sus habitantes, por lo que cada uno de los encuestados, mención que esta calle debe ser considerada en su totalidad dentro de la reestructuración del centro de la ciudad, y principalmente debe contar con una amplia área verde que permita transitar de forma segura y con una menor contaminación ambiental de la que existía antes del terremoto del 16 de abril, puesto que hasta esa fecha, no se consideraba una incorporación de áreas verdes que beneficie el ambiente del casco central de la ciudad.

## REFERENCIAS

- [1]G. De la Fuente, «características principales de la calidad del paisaje,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.comunidadism.es/blogs/descubre-las-caracteristicas-principales-de-la-calidad-del-paisaje>.
- [2]E. López, «Convenio del paisaje del Consejo de Europa,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.coe.int/en/web/landscape/home>.
- [3]IX Congreso del Convenio Europeo del Paisaje, «Convenio del paisaje del Consejo de Europa,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.coe.int/en/web/landscape/home>.
- [4]Observatorio de Cataluña, «Objetivos de calidad paisajística de Cataluña,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.catpaisatge.net/esp/objectius.php>.
- [5]F. Cebrián-Abellán, La función del paisaje como recurso territorial turístico en zonas de interior, 2013.
- [6]H. Picazo, «¿por qué viajamos donde viajamos?. una introducción a la estrecha relación entre el turismo y el paisaje,» revista Eubacteria, pp. pp. 1-15, 2012.
- [7]Ministerio del ambiente, Desarrollo de Enfoques de Manejo de Paisajes en el Sistema Nacional de áreas protegidas del Ecuador para mejorar la conservación silvestre en peligro de extinción mundial, Secretaria de Patrimonio Nacional. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/PAISAJES.pdf>, 2017.
- [8]F. V. M. Galiana, «La planificación del paisaje en la comunidad valenciana: análisis de la calidad y fragilidad visual,» Universidad Politécnica de Valencia, pp. 30-46, 2018.
- [9]F. V. M. M. A. Galiana, Inventario y valoración del paisaje en el litoral de la Comunidad Valenciana, Gene-

ralitat Valenciana, 2002.

[10]V. Generalitat, plan genral de ordenación forestal, Generalitat Valenciana, 2002.

[11]J. Puig, Planificación del paisaje: un enfoque conceptual, Real academia de ciencias. tomo I. pp. 849-868, 2011.

[12]R. Mata, Sobre el paisaje de menorca: Calidd de vida, identidad, patrimonio y recurso, Repositorio institucional. Universidad Autónoma de madrid. <https://paisatge.obsam.cat/documents/paisaje-Menorca.pdf>, 2016.

[13]J. Maderuelo, El paisaje urbano, Estudios geográficos. Vol. 21. pp. 575-600. <https://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/322/322>, 2010.

[14]G. Barrera, «Berque, A. (2009), el pendamiento paisajístico,» Investigaciones geográficas. Scielo, pp.

42-57. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112011000200011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112011000200011), 2011.

[15]W. Gilpin, Tres ensayos sobre belleza pintoresca, Abada., 2004.

[16]J. Soto, «El paisaje urbano: modas, paradigmas y olvidos,» Conferencia General de UNESCO, p. <https://157.88.20.48/index.php/ciudades/article/download/1213/1034>, 2011.

[17]A. Ferrada, «EL paisaje como cuerpo vivido en las crónicas de José Donoso,» Chilena de Literatura. Scielo, pp. N. 96. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22952017000200163>, 2015.

[18]E. Pérez, «Paisaje urbano en nuestras ciudades,» unal, p. Repositorio Institucional. Universidad de Colombia. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/download/18810/19703>, 2010.

## RESUMEN CURRICULAR



**Ortega Bravo Bolívar Humberto.** Arquitecto, Magíster en Arquitectura del Paisaje, Profesor Titular Auxiliar en la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, en el Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, dictando materias de Dibujo Cad y Dibujo Arquitectónico. Autor de varios artículos.



**Cedeño Castro Diana Patricia.** Ingeniera Comercial. Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Coordinadora de prácticas pre-profesionales de la extensión Pedernales. Dictando materias de Folklore, Información Turística, Análisis de Mercado, Administración Tributaria y Aplicación y Análisis Contable



**Briones Ordóñez Olga Varinia.** Doctora en Recursos Naturales y Medio Ambiente por la Universidad de Sevilla, España. Magíster en Ordenación Territorial por la Universidad de Cuenca, Ecuador. Docente y Vicedecana de la carrera de Arquitectura en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo – Ecuador.

## Cultura y artes ancestrales del Perú

**Lolo Juan Mamani Daza**

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

[lmamanid@unsa.edu.pe](mailto:lmamanid@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Perú  
Arequipa-Perú

**Carmen Vanessa Franco Franco**

<https://orcid.org/0000-0002-5025-2535>

[cfranco@unsa.edu.pe](mailto:cfranco@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Perú  
Arequipa-Perú

**Lady Shirley Concha Diaz**

<https://orcid.org/0000-0003-3733-8665>

[lconcha@unsa.edu.pe](mailto:lconcha@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Perú  
Arequipa-Perú

**Karen Marilía Carpio Rosado**

<https://orcid.org/0000-0003-4101-7194>

[kcarpior@unsa.edu.pe](mailto:kcarpior@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Perú  
Arequipa-Perú

**Recibido (02/03/22 ) Aceptado (11/04/22)**

**Resumen:** Los pueblos ancestrales de Perú han llenado de color y encanto el paisaje natural. En este trabajo se evalúan diferentes reseñas históricas, trabajos académicos, que muestren las realidades de los pueblos indígenas, sus tradiciones, cultura y situaciones sociales que enfrentan, pero además se destacan las artes manuales que llenan de formas y colores los vestuarios y telares de nuestra gente. El trabajo persigue mostrar las realidades de las culturas ancestrales, no solo para destacar las vicisitudes que enfrentan sino para mantener vivo el folklore. Los resultados muestran que Latinoamérica es un continente con mucha riqueza tradicional y que estas influyen en la conducta de sus sociedades, en ocasiones como aspectos positivos y en otras como aspectos por mejorar.

**Palabras Clave:** Cultura ancestral, pueblos indígenas, folklore.

### Ancient culture and arts of Peru

**Abstract:** The ancient peoples of Peru have filled the natural landscape with color and charm. In this work, different historical reviews, academic works, that show the realities of the indigenous peoples, their traditions, culture and social situations that they face, are evaluated, but also the manual arts that fill the costumes and looms of our community with shapes and colors are highlighted. The work aims to show the realities of ancestral cultures, not only to highlight the vicissitudes they face but also to keep folklore alive. The results show that Latin America is a continent with a lot of traditional wealth and that these influence the behavior of its societies, sometimes as positive aspects and others as aspects to improve.

**Keywords:** Ancestral culture, indigenous peoples, folklore.





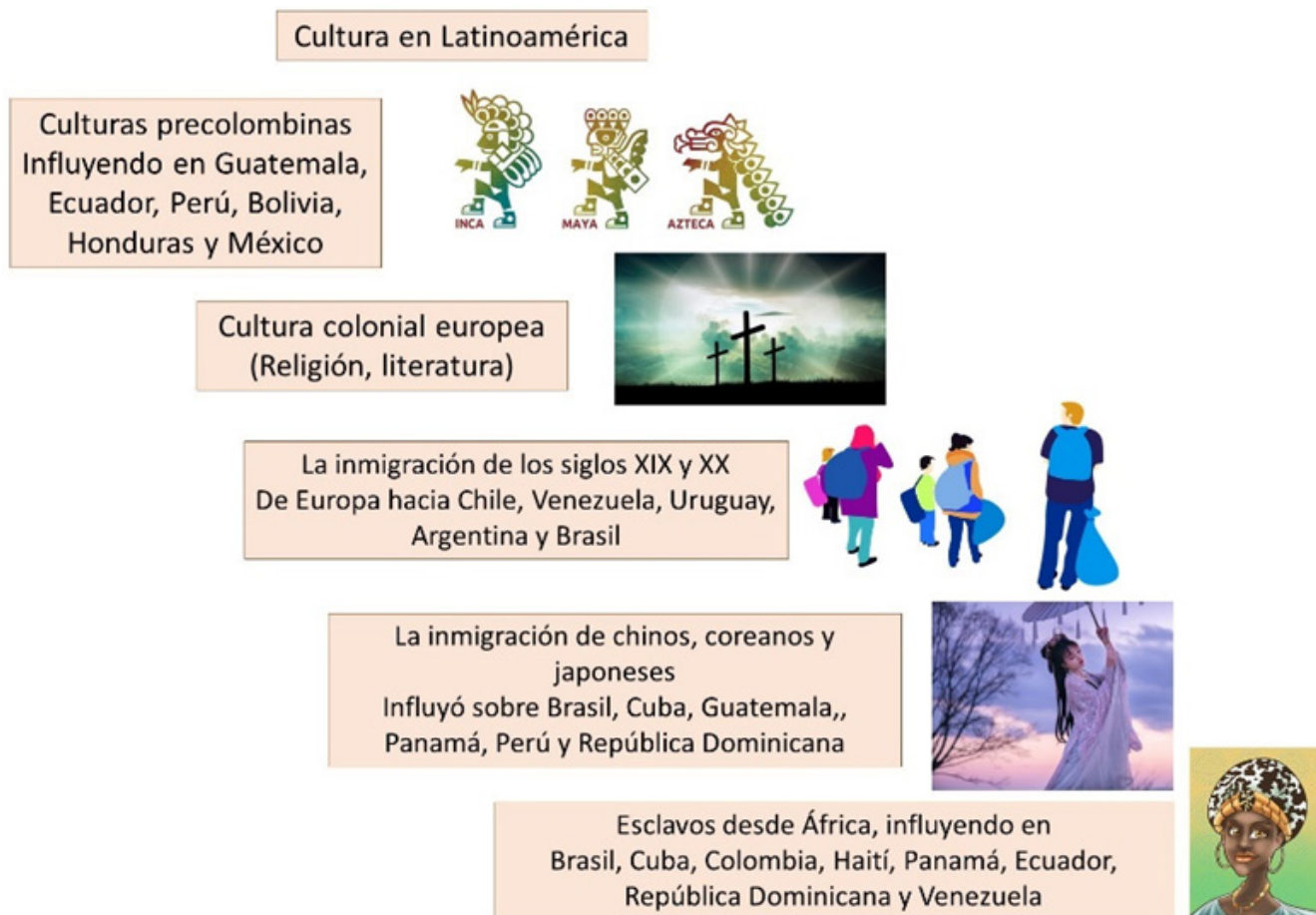
## I.INTRODUCCIÓN

Las expresiones culturales son una constante dentro del proceso que le toca a cada generación, revitalizar y ser parte del folklore que mantiene viva a la población. Partes de esas expresiones culturales son las expresiones artísticas de Caylloma, que forman parte del desarrollo histórico de la cultura de los pueblos Cabanas y Collaguas en Perú. Los símbolos diseñados con una variedad de colores, expresan la flora y la fauna de nuestra tierra, además destacan por las habilidades manuales de su gente.

Reconocer el valor del arte y el flokllore, parece inne-

cesario en los tiempos modernos, sin embargo, la realidad es que la cultura indígena es la que se conecta con la tierra, con la gente y que trae un ambiente mágico al presente, un espacio para enaltecer la vida que trae vida, la esencia de la naturaleza en cada paso y en cada día y con ello, la valoración cosmológica de la historia [1].

La cultura está compuesta por algunos elementos propios de cada conjunto social (fig.1), pero que a su vez se conecta y vincula con otros pueblos, de ahí la relevancia de la integración para la formación de nuevos espacios que enriquezcan las nuevas sociedades.



**Fig. 1. Influencias de la cultura latinoamericana.**

Fuente: [2], [3]

La cultura de América Latina incluye expresiones formales e informales de todos los países y pueblos latinoamericanos, y está compuesta por expresiones diversas, que comprenden la danza, las artes manuales, la literatura, la música, la religión y las tradiciones individuales.

América Latina ha tenido gran influencia de España, pero además de Francia y Portugal, por lo que presenta una diversidad cultural afectada por estos otros. De ahí

que América Latina tenga una riqueza cultural tan amplia, que no es única, sino que es una mezcla maravillosa de pueblos y sociedades.

En general, puede decirse que la cultura latinoamericana es una cultura indígena-afro-latinoamericana.

El Perú tiene una amplia cultura indígena de pueblos ancestrales, que enriquecen de color y belleza las tierras, con sus costumbres, culturas y artes manuales. En el país destacan más de cuatro millones de indíge-

nas, con un 83,11% perteneciente al pueblo Quechua, el 10,92%, al Aymara, el 1,67%, al Asháninka y el 4,31% pertenecen a otros pueblos indígenas amazónicos [4].

En este trabajo se tratarán los temas referentes a la cultura ancestral de Perú, con una revisión sistemática básica, se trataron documentos de una amplia variedad de fuentes, por su carácter exclusivo en el tema, que no está disponible en fuentes específicas. Se utilizó la metodología PRISMA de revisión de la información.

## II. DESARROLLO

### A. Las culturas latinoamericanas

Huntinton [5] afirma que el siglo actual traerá consigo el choque de las civilizaciones, entendiéndose esta como las culturas de los pueblos. Según el autor la intolerancia a las diferencias culturales se acrecienta cada vez más, aun a pesar de los desarrollos científicos y tecnológicos, que podrían suponer un desarrollo de las sociedades.

Los pueblos y su gente, afrontan cambios globales por diferentes situaciones, y mantener las tradiciones y la vivencia de las culturas puede resultar difícil en algunos contextos. En el Perú, hay una notoria presencia indígena en la población, que favorece la aceptación y valoración de las personas. Sin embargo, mantener algunas tradiciones puede resultar no tan fácil, por las necesidades de progreso y avances tecnológicos, que a veces van dejando a un lado la magia de las artes manuales. A pesar de esto, en algunos sectores se mantienen vivas las tradiciones, no solo en la danza, sino en las artes manuales.

En Latinoamérica la migración ha aumentado en los últimos años, por ejemplo, en los años 70 hasta los años 90, los peruanos migraban principalmente a Venezuela, donde se acentuaron, dejando atrás su cultura y posiblemente algunas tradiciones. De la misma manera sucedió con otras culturas latinoamericanas, que dejaron sus hogares en busca de mejoras económicas para sus familias.

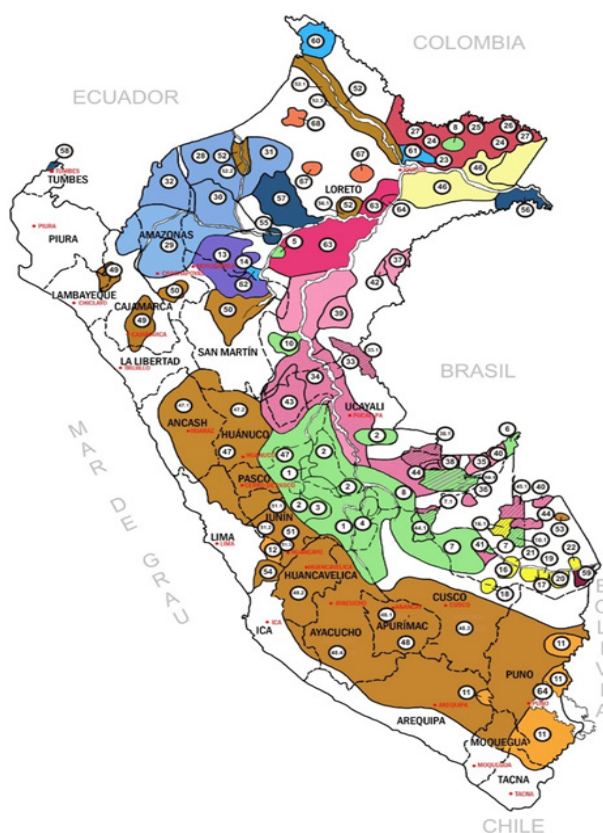
Los pueblos multiculturales, suelen ser los pueblos con mayor progreso y mayor desarrollo económico y tecnológico, pero de esta mixtura nacen nuevas culturas, con características mixtas que harán nuevas sociedades, nuevas tradiciones y encaminarán nuevas formas sociales de desarrollo.

### B. La cultura y las artes en el Perú

Cuando se habla de la cultura en el Perú, se piensa en una cultura homogénea, uniforme, pero no se reconoce la enorme diversidad cultural que existe y que enriquece la tierra peruana. Así lo afirma el autor Degregori

[6]. El autor afirma que la riqueza cultural en el Perú depende de la gran variedad que existe, las mezclas, las diferencias de costumbres, de tradiciones, y que, a pesar de lo positivo de esto, la población lo considera como algo perjudicial, que les avergüenza, y en general, la población rechaza los aportes indígenas, ancestrales de su cultura.

En el Perú hay 77 pueblos indígenas reconocidos (figura 1), con 68 lenguas diferentes [7] y 16 familias etnolingüísticas. La magnitud del territorio es suficientemente amplia, lo que ubica al Perú entre los 20 países más grandes del mundo, y en este espacio territorial, se ubican entonces los pueblos y culturas indígenas, que enriquecen la vida social del peruano.



**Fig. 2. Mapa etnolingüístico del Perú, año 2010.**

**Fuente: [7]**

Algunos autores [8] afirman que las culturas africanas e indígenas son menospreciadas en la sociedad peruana, y no se destaca el valor que ellas puedan ofrecer a la nación. Los autores sugieren que el Perú es un pueblo mixto, enriquecido por una variedad de razas y culturas que pueden favorecer la cultura nacional.

El reconocimiento y la valoración de las tradiciones ancestrales, de la cultura de los pueblos aborígenes, en la riqueza de las danzas, de las artes manuales y artísticas de sus indumentarias, serán un tesoro para los países que decidan aceptar esta mixtura de colores, de texturas, de sonidos y de vivencias que conectan a su gente con la naturaleza y con el universo en general.

### C. La educación multicultural

En todos los países de Latinoamérica se habla de la educación multicultural, reconociendo la importancia y la relevancia de formar ciudadanos que valoren las

diferencias y que identifiquen al otro como parte de su entorno. En el Perú también se toma en cuenta la educación multicultural, sin embargo, con algunos matices que no son tomados en cuenta, según sugieren algunos autores [6].

La educación en general es homogenizadora y acultural, reconocer la pluralidad, valorar las diferencias y el derecho de existencia de las otras culturas, debe ser una labor fundamental en la enseñanza. Evitar las polarizaciones, resaltando de manera positiva las diferencias.

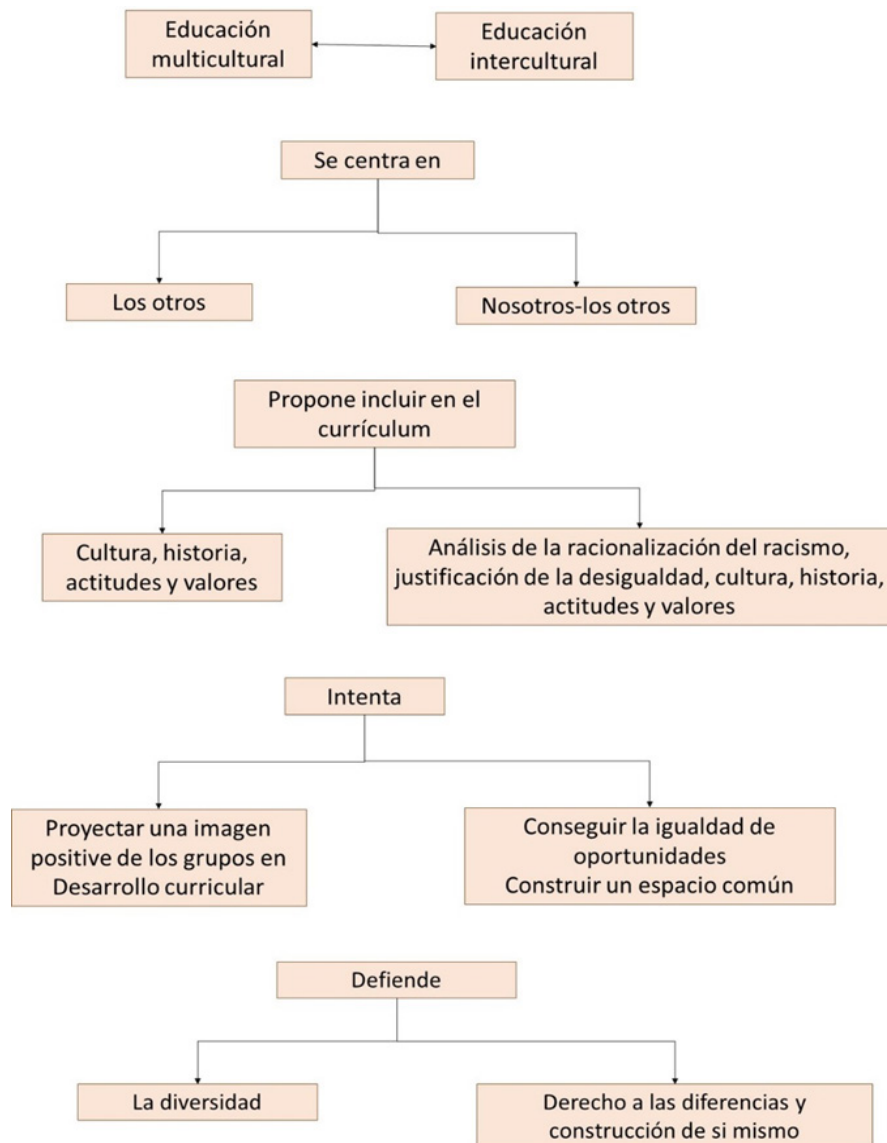
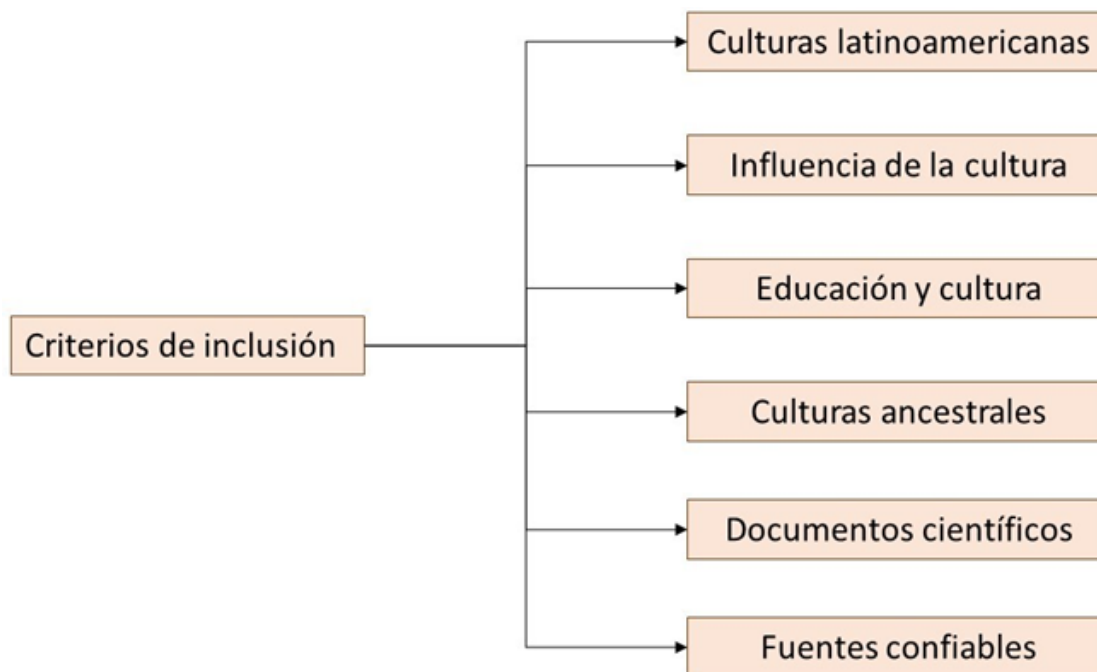


Fig 3. Contrastes entre la educación multicultural y la educación intercultural [9].

### III.METODOLOGÍA

En este trabajo se ha realizado una metodología de revisión bibliográfica, para lo cual se evaluaron algunos elementos académicos, ya que son pocos los disponibles

en esta temática. Sin embargo, las fuentes encontradas revelaron un importante aporte a la investigación, los criterios de inclusión fueron los dispuestos en la fig.2



**Fig. 3. Consideraciones para la selección de material.**

**Fuente: elaboración propia.**

La metodología implementada estuvo compuesta por cuatro fases básicas, descritas a continuación:

Fase 1: Identificación de las preguntas de investigación, reconociendo la relevancia de la cultura y las artes ancestrales en Latinoamérica.

Fase 2: Definir las estrategias de búsquedas, donde se dio prioridad a la selección de documentos académicos y científicos, con carácter confiable y con la temática de estudio. Se realizaron análisis de contenido continuo en cada uno de los documentos.

Fase 3: Se seleccionaron los documentos tomando en cuenta los criterios de inclusión, se encontraron 60 documentos científicos, que luego fueron depurados a 15 elementos más específicos, descartando aquellos que no podían cumplir con las exigencias de inclusión.

Fase 4: Lectura y selección de la información, rescatando los aspectos que aportaban a esta investigación, que servían de argumentos contundentes para su elaboración.

### IV.RESULTADOS

Una vez realizada la revisión bibliográfica, se pue-

den apreciar los siguientes resultados:

1. La cultura en Latinoamérica es diversa, y está colmada de aspectos asociados a las razas indígenas, nativas de los pueblos, que aun prevalecen y les dan vida a las tradiciones.

2. A pesar de la enorme diversidad cultural, existe mucho prejuicio por parte de la sociedad para aceptar a las culturas indígenas, africanas, ancestrales en general.

3. La xenofobia y el racismo, pueden ser elementos que impidan el desarrollo en el Latinoamérica, pues los mecanismos económicos y sociales, han sido privilegiados en otros países, gracias a la influencia de diferentes culturas. Sin embargo, en América Latina aun prevalecen muchos sesgos sociales, que impiden la estabilidad y las mejoras económicas. Además de causar disparidades en los entornos sociales.

4. La cultura es parte esencial de los pueblos, pertenece a las raíces y forma parte de la solidez social para mantener las tradiciones y reforzar el arte, la danza, las festividades, que permiten conservar la naturaleza de los ancestros.

5. El arte, vista de muchas formas, permite la riqueza

za espiritual de las personas, pudo observarse en la revisión, que mantener la cultura y las artes ancestrales, es reconocer el valor de las poblaciones que originaron nuestro presente y que serán siempre la historia de los pueblos.

6. Existen organizaciones, instituciones que fomentan el valor de la cultura en Latinoamérica, sin embargo, no es suficiente con esto, es necesario que se organicen programas culturales y que se acerque esto a los jóvenes y a las familias, de tal manera que pueda permanecer viva la cultura a lo largo del tiempo.

7. En el Perú convergen varias culturas, tanto las ancestrales como las modernas, se trata entonces de un país multicultural, sin embargo, existe un amplio rechazo a esta diversidad, y en muchas ocasiones la población en general, desea parecerse a sociedades como los ingleses, o extranjeros europeos, así afirman algunos autores de la revisión realizada. Es importante, que se destaque el valor de todas las culturas que se encuentran en el Perú, que no solo están presentes por estar, sino que aportan al conglomerado histórico de la nación, a su riqueza y su espiritualidad.

## V. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo están enfocadas a las observaciones realizadas durante el proceso de búsqueda, en general, se pudo encontrar lo siguiente:

1. Las artes en Latinoamérica son ricas en colores, formas, texturas y sonidos, y favorecen en gran medida al compartir familiar, a la alegría y a las emociones que generan de solo verlas, sentirlas. Porque las artes están asociadas a una naturalidad asociada a la vida, a los seres que coexisten con nosotros y a veces dejamos de mirar, pero que llenan de maravillas las artes ancestrales.

2. En el Perú se pueden destacar las festividades artísticas, como el carnaval de Achoma, las artes manuales, los bordados, la música, el colorido en el diseño y en la expresión corporal y vivencial.

3. La cultura representa un conjunto de elementos como ideas, tradiciones, costumbres que distinguen a una sociedad, y es por ello, que deben valorarse para la identidad de cada nación, sin embargo, la multiculturalidad siempre estará asociada al crecimiento personal, social, político y tecnológico.

4. La educación multicultural no debe promover la unificación de culturas, sino por el contrario, la amplitud de culturas, el reconocimiento del otro, la integración de pueblos y de razas que enriquezcan las naciones.

5. En el Perú, a pesar de que se habla de educación multicultural, aun queda un largo camino por recorrer, para valorar la diversidad cultural y reconocer la importancia de las artes ancestrales.

6. En el Perú existen numerosos artesanos que destacan la cultura, y que desarrollan con sus manos grandes piezas tradicionales, desde indumentarias, como accesorios, elementos de decoración, que, con sus detalles y coloridos, llenan de magia los hogares de todo el mundo, pero que deben ser aún más valorados por su propio pueblo.

7. El mundo atraviesa importantes cambios sociales, políticas, industriales, que promueven la movilidad humana, haciendo que las culturas se mezclen y que nazcan nuevas culturas, nuevas formas de manifestación y expresión. Y estos cambios, conducirán al crecimiento de las naciones, a pesar, de que el proceso transitorio, puede ser doloroso y cargado de rechazo.

8. Resulta imprescindible que la educación conduzca nuevos paradigmas sociales, con nuevos parámetros de aceptación del otro, con más amplitud de mente y con más motivación por la integración cultural, que, sin duda, será para provecho del desarrollo.

## REFERENCIAS

- [1] R. T. Zuidema, «Mito e historia en el antiguo Perú.» Allpanchis, vol. 9, n° 10, p. 53–63, 1977.
- [2] Hablacultura, «Cultura Precolombina.» [En línea]. Available: <https://hablacultura.com/cultura-textos-aprender-espanol/ele-jovenes/culturas-precolombinas/>.
- [3] Pixabay, [En línea]. Available: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com).
- [4] IWGIA, «IWGIA.» [En línea]. Available: <https://www.iwgia.org/es/peru.html#:~:text=Pueblos%20ind%C3%ADgenas%20en%20Per%C3%BA,a%20otros%20pueblos%20ind%C3%ADgenas%20amaz%C3%B3nicos.>
- [5] S. P. Huntington, The clash of civilizations and the remaking of world order., New York. : Simon & Schuster, , 1996.
- [6] C. Degregori, Perú: identidad, nación y diversidad cultural, Perú: <https://red.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/biblioteca/110301.pdf>, 1989.
- [7] INDEPA, «Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos,» 2010. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/fuente-informacion/instituto-nacional-desarrollo-pueblos-andinos-amazonicos>.
- [8] M. Arrelucía y J. Cosamalón, «Ministerio de Cultura del Perú,» 2015. [En línea]. Available: <https://repositorio.cultura.gob.pe/bitstream/handle/CULTURA/38/La-presencia-afrodescendiente.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [9] M. Carrasco, A. Mirete Ruiz, J. Maquilón y N. Orcajada, «Researchgate,» 2012. [En línea].

- [10]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\\_hm/ebec07/pdf/guimarey.pdf](http://secyt.presi.unlp.edu.ar/cyt_hm/ebec07/pdf/guimarey.pdf). [Último acceso: 05 09 2021].
- [11]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].
- [12]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](https://www.familysearch.org/wiki/es/index.php?title=Plantilla:Caylloma_Provincia_Mapa&mobileaction=toggle_view_desktop). [Último acceso: 28 septiembre 2021].
- [13]Achoma-Arequipa Perú, «Guía Turística,» [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/Achoma-Peru/>. [Último acceso: 28 septiembre 2021].
- [14]G. Wood, «Reseña de El carnaval secuestrado o historia del carnaval de Alberto Ramos Santana,» *Hispania Nova*, Revista de historia contemporánea, n° 004, pp.

184-186, 2004.

- [15]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.

- [16]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.

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

- [18]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.

## RESUMEN CURRICULAR



### LOLO JUAN MAMANIDAZA

ORCID: [0000-0002-7922-1716](https://orcid.org/0000-0002-7922-1716)

E-mail: [lmamanid@unsa.edu.pe](mailto:lmamanid@unsa.edu.pe)

Doctor con mención en Ciencias Sociales. Magister con mención en Estrategias de desarrollo y políticas sociales. Licenciado en Antropología. UNSA. Docente de la Escuela de Antropología, Turismo y Hotelería y Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente del Doctorado de geografía y de la Maestría de Gestión del Turismo sostenible



### **CARMEN VANESSA FRANCO FRANCO**

<https://orcid.org/0000-0002-5025-2535>

[/cfranco@unsa.edu.pe](mailto:cfranco@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú  
Dra. en Turismo en la Universidad de San Martín de Porres, Mg. en Marketing Turístico y Hotelero por la Universidad de San Martín de Porres, Licenciada en Turismo por la Universidad Católica de Santa María. Segunda especialidad en Hotelería y Gastronomía Estudios concluidos de maestría en gestión pública por la Universidad Católica de Santa María.

Actualmente curso el Doctorado con mención en: Ciencias Sociales en la Universidad Nacional de San Agustín.

Actualmente Docente en la Escuela Profesional de Turismo y Hotelería de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente del curso de Metodología de la Investigación. Especialista en Turismo desde el 2001.



### **LADY SHIRLEY CONCHA DIAZ**

<https://orcid.org/0000-0003-3733-8665>

[lconcha@unsa.edu.pe](mailto:lconcha@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Arequipa, Perú  
Actualmente curso Doctorado con mención en: Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Licenciado en Turismo y Hotelería de la Universidad Nacional de San Agustín, Magister con mención en: Gestión del Turismo Sostenible de la Universidad Nacional de San Agustín, Magister con mención en: Dirección y Consultoría Turística: Dirección de Hoteles en la Universidad de León España, Actualmente Docente de la Escuela Profesional de Turismo y Hotelería de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente del curso de Docente de la Escuela de Antropología de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente del curso de Proyectos de desarrollo UAP – 2014-2017; Docente Doctorado de Gestión del Turismo Sostenible : Investigación .Especialista en Diseño y creación de emprendimientos sociales de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Especialistas en metodologías ágiles e innovación, equipo técnico y mentora Jaku emprende UNSA

**KAREN MARILIA CARPIO ROSADO**

<https://orcid.org/0000-0003-4101-7194>

[kcarpior@unsa.edu.pe](mailto:kcarpior@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú

Actualmente curso el Doctorado con mención en: Ciencias Sociales en la Universidad Nacional de San Agustín, Licenciada en Turismo y Hotelería, egresada de la Universidad Nacional de San Agustín, Maestra con mención en: Gestión del Turismo Sostenible por la Universidad Nacional de San Agustín.

Actualmente Docente en la Escuela Profesional de Turismo y Hotelería de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Consultora externa del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.



## Relevancia del análisis estadístico en la investigación cuantitativa

**José Calizaya López**

<https://orcid.org/0000-0001-6221-0909>

[jcalizaya@unsa.edu.pe](mailto:jcalizaya@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Marisol Benites Cuba**

<https://orcid.org/0000-0002-5208-8855>

[mбенites@unsa.edu.pe](mailto:mбенites@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Rosa María Vela Aquize**

<https://orcid.org/0000-0002-1141-4503>

[rvelaa@unsa.edu.pe](mailto:rvelaa@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Barbara Eliana Coaguila Mitta**

<https://orcid.org/0000-0003-1845-7503>

[bcoaguilam@unsa.edu.pe](mailto:bcoaguilam@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Recibido (02/03/22 ) Aceptado (11/04/22)**

**Resumen:** La estadística es una de las ramas de la matemática que se utiliza en casi todas las profesiones, con el fin de estimar procesos y servicios más eficaces y óptimos, mejoras de productos, procesos o calidad de atención. Su amplia variedad de usos la hace una herramienta de gran demanda en los conocimientos de los profesionales, además en la aplicación de la investigación cuantitativa, resulta un elemento fundamental para el manejo de datos. En este trabajo se expone una revisión bibliográfica detallada, que comprende el análisis de la estadística en diferentes áreas profesionales y su relevancia en los procesos de investigación. Los resultados más destacados muestran que el uso de la estadística ofrece mejores apreciaciones de los procesos de investigación y una mejor comprensión de las propuestas científicas.

**Palabras Clave:** Uso de la estadística, investigación cuantitativa, manejo de datos.

## Relevance of statistical analysis in quantitative research

**Abstract:** Statistics is one of the branches of mathematics that is used in almost all professions, in order to estimate more efficient and optimal processes and services, product improvements, processes or quality of care. Its wide variety of uses makes it a tool of great demand in the knowledge of professionals, in addition to the application of quantitative research, it is a fundamental element for data management. In this work, a detailed bibliographic review is presented, which includes the analysis of statistics in different professional areas and its relevance in research processes. The most outstanding results show that the use of statistics offers better insights into research processes and a better understanding of scientific proposals.

**Keywords:** Use of statistics, quantitative research, data management.



## I. INTRODUCCIÓN

La estadística es una herramienta muy versátil y útil en muchas áreas profesionales. No aprovechar el potencial de la estadística puede significar restarle calidad a un trabajo científico [1]. La estadística resulta especialmente útil en la investigación cuantitativa, sin embargo, puede emplearse en diferentes áreas, tanto sociales como técnicas. En el caso de la investigación social, es prudente usar la estadística desde el enfoque dialéctico materialista, que además de permitir la comprensión de la realidad, permite un aporte metodológico cuantitativo [2].

La globalización de las industrias en el mundo actual, demanda trabajos científicos más exigentes, con pronósticos de fallas más precisos, con mayores recursos para la evaluación de tendencias en producto y servicios. Estos avances del mundo, deberán ser atendidos desde la infancia, donde la enseñanza preescolar y primaria deberá incluir ideas y asignaturas que abran el camino a la sociedad digital, y es por ello que la estadística deberá incorporarse a esta nueva visión educativa [3].

La era digital involucra herramientas que aportan al desarrollo de las ciencias, y en consecuencia a la optimización de procesos y cálculos. Esta digitalización no deja de incluir a la estadística, que con el apoyo de los recursos informático puede dar solución a innumerables situaciones de investigación [4].

La enseñanza de la solución de problemas profesionales está ligada a las habilidades para la sistematización de métodos estadísticos, además de la comprensión y uso de datos, procesamiento de la información, clasificación, análisis e interpretación, que fundamentan los métodos de investigación científica [5].

Los estudiantes universitarios, no muestran receptividad con el estudio de la estadística, quizá por su gran contenido de procesamiento y cálculo o tal vez por el desconocimiento de la importancia de la misma en la vida profesional [6]. El manejo apropiado de la información es cada vez más necesario, para el mejoramiento de las condiciones de vida, las situaciones sociales o el desarrollo industrial, es por ello que la enseñanza de la estadística en universidades y sus implicaciones en la investigación, resultan una necesidad en los tiempos actuales.

La inferencia estadística ha venido evolucionando de tal manera que los modelos matemáticos se aplican en una diversidad de áreas, no solamente en las ciencias sino además en las áreas sociales, en la vida cotidiana, donde la toma de decisiones juega un papel fundamental, considerando que los fenómenos de la vida común son aleatorios [7].

En este trabajo se aborda el tema de la estadística como un recurso necesario e indispensable para el proceso de investigación cuantitativa. Para descubrir un poco más sobre la visión de algunos científicos, se han analizado algunos documentos académicos, donde se muestran posturas del aporte estadístico a diferentes aplicaciones profesionales.

La revisión bibliográfica fue detallada, sin ser exhaustiva, y permitió conocer la relevancia de los modelos estadísticos en la investigación social, técnica, en todas sus variantes metodológicas, además de explorar las aplicaciones informáticas que facilitan los procesos de la estadística.

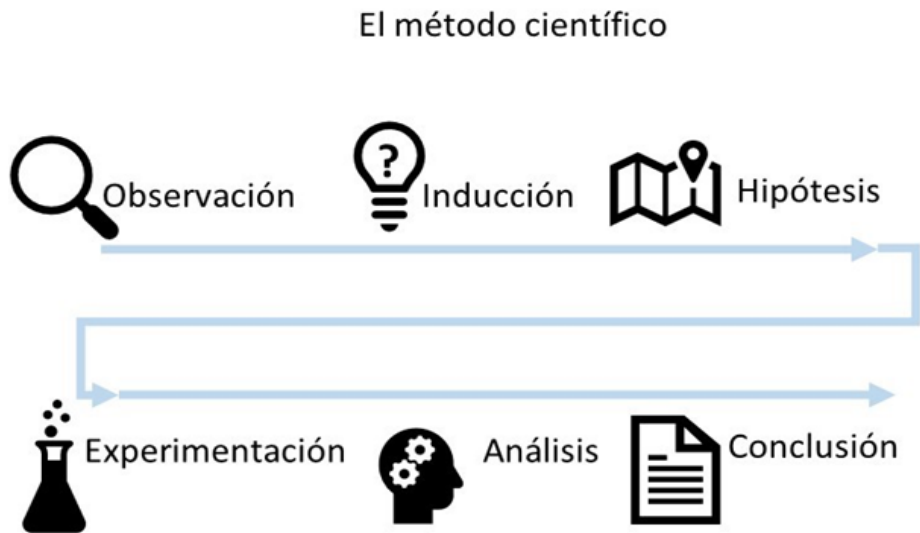
## II. DESARROLLO

En esta sección se abordan los elementos teóricos básicos que destacan el uso de la estadística en la investigación cuantitativa.

Algunos autores [8] exponen que el enfoque cuantitativo parte del paradigma explicativo del positivismo, donde el acercamiento a la investigación de un problema se realiza desde un punto de vista racional, objetivo, que permite la observación, manipulación y verificación de predicciones acerca del mismo. La verificación de postulados e hipótesis muestran la validez o falsedad de los mismos, por lo tanto, cualquier problema planteado debe ser susceptible a comprobaciones experimentales que prueben su validez y de esta manera pueda ser aceptado como parte constituyente de una teoría formal.

Los investigadores que utilizan la metodología de investigación cuantitativa hacen uso de un modelo o estrategia general que les provee las herramientas adecuadas para ello, a este modelo se le conoce como el método científico, el cual consiste en una serie de etapas que permiten elaborar conclusiones sobre aquello investigado. Por lo general el método científico consta de las siguientes etapas: 1) Formulación de preguntas que definan un problema 2) Investigar a profundidad el problema 3) formulación de una hipótesis 4) verificación o refutación de la hipótesis 5) Obtención de resultados 6) Generación de conclusiones 7) divulgación o socialización del trabajo realizado.

El método científico es riguroso y debe involucrar procesos de verificación, los cuales serán más óptimos si se aplican procesos estadísticos (Fig.1). Estos procesos matemáticos pueden favorecer grandemente a los resultados de la investigación y además a las futuras investigaciones que puedan surgir de la primera.



**Fig. 1. Elementos del método científico**  
Fuente: Adaptado de [9]

El método científico es una técnica que permite formular un problema, y a partir de diferentes pruebas establecer hipótesis y resultados. En el método científico la estadística juega un papel fundamental, ya que permite la evaluación de variables, análisis de comportamiento, y definición de parámetros.

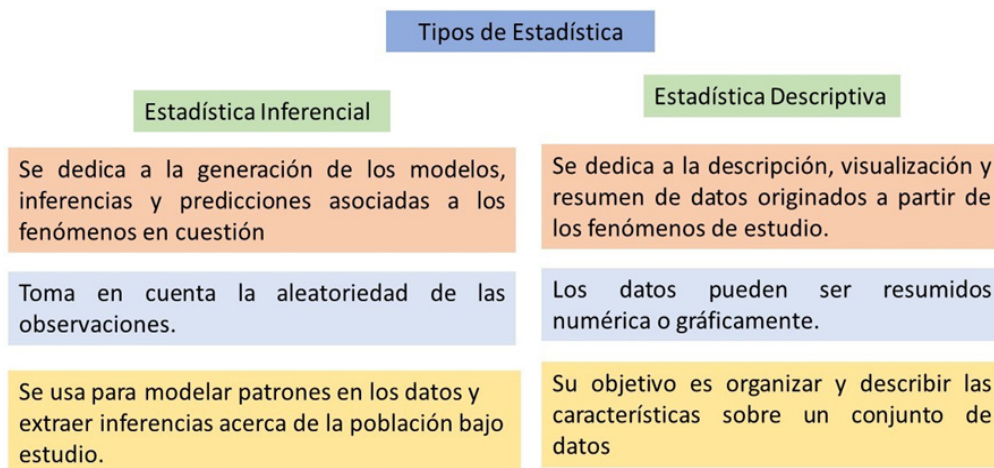
Las características principales del método científico consisten en las siguientes:

- Obtener nuevos conocimientos
- Observación sistemática, metódica, elaborada y analítica con el fin de generar hipótesis.
- Falsabilidad y reproducibilidad, tal que demuestra la veracidad de algo y además puede ser reproducido por otros científicos para obtener los mismos resultados

- Es un método aceptado por la comunidad científica para validar un estudio.

En el presente la estadística es utilizada para una diversidad de ciencias fácticas, y permite el estudio a partir de muestras de datos, que facilitan los procesos de recolección, de análisis y de interpretación de información.

La estadística tiene dos importantes y grandes categorías, que son: la estadística descriptiva y la estadística inferencial (Fig.2). Ambas pueden ser aplicadas en una variedad de situaciones dando origen a la estadística aplicada.



**Fig. 2. Clasificación elemental de la estadística**  
Fuente: Propia

En los estudios cuantitativos es común encontrar diferentes técnicas estadísticas [8], entre ellas es posible mencionar las siguientes:

- Análisis de frecuencia acumulada
- Análisis de regresión
- Análisis de varianza (ANOVA)
- Análisis factorial confirmatorio
- Correlación: coeficiente de correlación de Pearson y coeficiente de correlación de Spearman
- Frecuencia estadística
- Gráfica estadística
- Iconografía de las correlaciones
- Prueba de  $\chi^2$  o prueba de chi cuadrada o prueba de ji cuadrada
- Prueba de la diferencia menos significativa de Fisher
- Prueba t de Student
- U de Mann-Whitney

### B. Estadística en la actualidad

En el presente, la estadística se ejecuta con elementos informáticos, softwares especializados que permiten el procesamiento de la información de forma rápida, efectiva y dinámica. El poder de cómputo en el procesamiento de datos se hace cada vez más inmediato, y las herramientas informáticas ofrecen a su vez un mayor número de recursos, ecuaciones y opciones de graficación.

#### 1.Salesforce Analytics Cloud

Este software ofrece recursos en el manejo de productividad de la empresa, gestión de servicios, gestión de contratos, entre otras funciones como:

#### 2.RStudio Estadísticas

Es un software de código abierto, que ofrece importantes prestaciones para la atención empresarial, gestiones estadísticas, recursos de personal.

#### 3.MATLAB Software

Este software permite en análisis, procesamiento, cálculo y visualización de variables estadísticas.

#### 4.IBM SPSS

Es una de las herramientas más utilizadas, permite ejecutar estadísticas descriptivas, regresión, estadísticas avanzadas y todo tipo de gráficos estadísticos.

Todos los softwares mencionados, ofrecen una variedad de servicios, que pueden enlistarse como sigue:

- Análisis de la supervivencia
- Análisis de regresión
- Análisis multivariante
- Análisis predictivo

- Control estadístico de procesos
- Métricas de rendimiento
- Previsión
- Serie temporal
- Simulación estadística
- Visualización de datos

Los gráficos estadísticos en la actualidad permiten identificar gran cantidad de información sobre el tema de estudio, tal que, no sean necesarias muchas explicaciones textuales. Sin embargo, los recursos gráficos no pueden exceder su presencia en los documentos científicos, porque crean saturación en el contexto.

La investigación cuantitativa debe elaborarse con los elementos de rigor de la ciencia, y además con los criterios estadísticos que sustenten el tratamiento de datos y la verificación de la información.

### C. El pensamiento estadístico

El pensamiento estadístico, desarrollado en las novelas de ciencia ficción de H.G. Wells, relacionaron un supuesto futuro de la humanidad con los tratamientos estadísticos del entonces, logrando suponer ideas bastante acercadas a la realidad actual.

Para Deming [10], el pensamiento estadístico consta de cuatro partes:

- La apreciación de un sistema.
- El conocimiento sobre la variación.
- La teoría del conocimiento.
- La psicología

Todos estos, estarían incluidos en los principios inevitables del pensamiento estadístico, establecidos por la Special Publication on Statistical Thinking [11].

•Todo trabajo ocurre en un sistema de procesos interconectados;

- Variación hay en todos los procesos; y
- Entender y reducir la variación son las claves del éxito

Hay que distinguir las diferencia entre el pensamiento estadístico y las técnicas estadísticas [12], cuyas distinciones se integran en la figura 3.

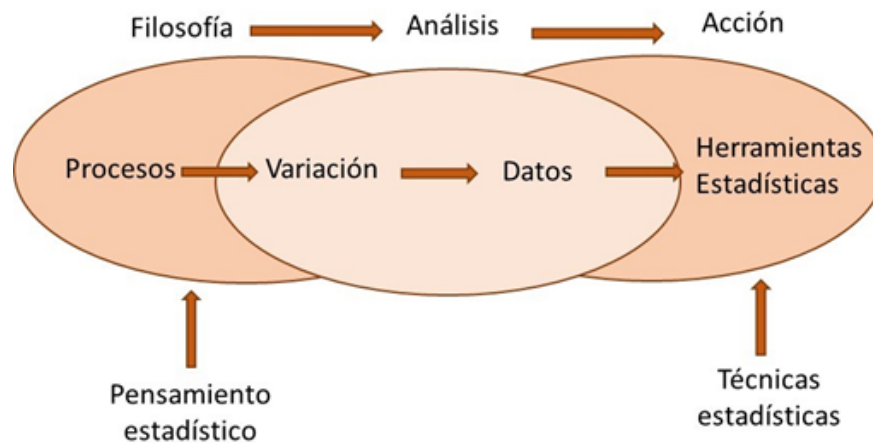


Fig. 3. Pensamiento estadístico y métodos estadísticos [13], [12], [11].

### III.METODOLOGÍA

En este trabajo se ha realizado un análisis de contenido de algunos documentos académicos y científicos, que ofrecen información relevante sobre el uso de la estadística en la investigación cuantitativa.

El proceso de selección de la información estuvo delimitado por trabajos publicados en fuentes confiables, revistas indexadas y de carácter abierto. Además, aquellos trabajos que ofrecieran información relevante sobre las aplicaciones estadísticas.

Se analizó en particular el trabajo desarrollado por González [13], que muestra la relevancia de la estadística en el pensamiento complejo y la creatividad.

La estadística ha sido considerada en este artículo como un elemento para la mejora de la calidad y de los procesos, para la optimización de variables y como recurso de apoyo a la investigación cuantitativa.

### IV.RESULTADOS

Los resultados estuvieron enfocados en dos áreas principales: el área de la estadística como herramienta para los procesos de investigación cuantitativa y el área del pensamiento estadístico.

#### A.La estadística como recurso para la investigación cuantitativa

Se presenta la estadística como un recurso informático, en el presente, que permite atender situaciones de estimación, mejoramiento de procesos, visualización de datos, tratamiento de información, que permita predecir o diagnosticar determinados escenarios de la vida real, de casos sociales o de casos industriales.

Los trabajos revisados muestran que la estadística es una herramienta muy poderosa para los procesos de investigación [8] y ella ofrece importantes elementos para la toma de decisiones. Los elementos estadísticos más

utilizados en la investigación cuantitativa son:

- Uso de matrices de información para el manejo de datos
  - El investigador puede elegir con facilidad las pruebas que considere necesarias para su ejecución.
  - La moda, la mediana y la media, representan las medidas de tendencia central.
  - El rango, la desviación estándar y la varianza permiten estimar los errores de medida y en consecuencia, optimizar la investigación.
  - La asimetría y la curtosis permiten estimar el comportamiento de la gráfica, y verificar a su vez, el comportamiento de los datos.
  - Cuando se analizan dos categorías, se encuentra una razón.
  - Verificar la relación entre el número de casos de una categoría y el número total de casos, corresponde al cálculo de una tasa.
  - Las pruebas de hipótesis se realizan con la estadística inferencial.
  - Las distribuciones de probabilidad teórica pueden ser la Normal, t, F y Chi-cuadrado.
  - La distribución normal ocurre en datos agrupados, que mantienen una relación entre si.
  - La probabilidad de cometer algún error en las pruebas de hipótesis, se llama nivel de significancia.
- En la investigación cuantitativa, se pueden encontrar diferentes análisis y pruebas paramétricas [14], sin embargo, las más utilizadas son:
- Coeficiente de correlación de Pearson.
  - Regresión lineal simple y múltiple.
  - Prueba “t” para deferencia de grupos.
  - Contraste de la diferencia de proporciones Diferencia de grupos.
  - Análisis de varianza (ANOVA).
  - Análisis de covarianza (ANCOVA).

Las pruebas estadísticas no paramétricas, que utilizan variables nominales u ordinales, pueden ser las siguientes:

- Chi\_cuadrado.
- Coeficiente de correlación e independencia de Pearson.
- V de Cramer.
- Lamda.
- Gamma.
- Tau b.
- D de Somers y Eta.

Los análisis multivariados más utilizados son:

- Análisis de regresión múltiple.
- Análisis de Factores.
- Análisis multivariado de variancias (MANOVA) y correlación canónica.
- Análisis discriminante.
- Análisis de Jerarquización.

### B.El pensamiento estadístico

Reconocer el pensamiento estadístico entre los empleados de una empresa puede significar estar en el camino del éxito, ya que esto contribuye a la toma de decisiones y los procesos de innovación.

El pensamiento estadístico ayudará a mejorar la productividad de una empresa, evitar la variabilidad innecesaria y proponer nuevas mejoras del producto o servicio.

El proceso de enseñanza de la estadística puede resultar complejo, sobre todo porque hay prejuicios sobre las dificultades de la estadística en cuanto a las necesidades de cálculo y procesamiento de datos. Sin embargo, en la actualidad, los recursos informáticos ofrecen herramientas importantes para el manejo de datos y procesamiento de datos, que hacen más rápido y efectivo el tratamiento estadístico. Esto puede resumirse en un único problema en la enseñanza de la estadística: generar el pensamiento estadístico.

El pensamiento estadístico puede impulsar la innovación y la creatividad [13], dando origen a nuevas propuestas de desarrollo con altas probabilidades de éxito. Además, el pensamiento estadístico puede evitar situaciones complejas o inseguras, aportando mejoras considerables en la empresa.

En el caso particular de la ingeniería, la investigación cuantitativa suele ser la más utilizada, por lo que el uso de herramientas estadísticas es vital para el desempeño de la profesión. En estos profesionales, desarrollar un pensamiento estadístico puede ayudarles a mejorar sus diseños de ingeniería, mejorar su competitividad en distintos países y ser más innovadores en ciencias y tecnologías.

El pensamiento estadístico puede contribuir a la producción industrial, a las mejoras sociales, a las mejoras educativas en pro del desarrollo nacional y a las mejoras en el desempeño de los trabajadores.

El desarrollo de la estadística en las nuevas propuestas industriales será fundamental para encaminar nuevos desarrollos en una industria globalizada, y será este, el perfil más idóneo para la propuesta de nuevos productos y servicios, tomando en cuentas las necesidades internacionales de desarrollo. La industria digitalizada se vislumbra como una industria cambiante, sin parámetros rígidos de desarrollo, y será la estadística la que promueva las nuevas propuestas para el avance de la ciencia.

### V.CONCLUSIONES

Una vez realizado el proceso de investigación, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

1.La estadística es una de las ramas de la matemática, que hacen posible el tratamiento de datos masivos, indispensables para las nuevas formas de tecnología aplicadas al desarrollo industrial y social.

2.El Big Data, representa una de las herramientas tecnológicas que utiliza patrones de datos para clasificar y organizar la información, requiriendo altos estudios de estadísticas para su aplicación.

3.La investigación cuantitativa, presente en numerosos estudios de diferentes áreas profesionales, requiere principalmente, de la estadística para el manejo de información, manejo de datos, y análisis de variables.

4.La estadística permite la predicción e inferencia de comportamientos de variables, así como la parametrización de variables.

5.La estadística ofrece importantes aportes al desarrollo de la inteligencia artificial para múltiples aplicaciones científicas. Que mejoran procesos y productos en casi todas las áreas profesionales.

6.Una investigación cuantitativa no es concebible sin recursos estadísticos, pues estos facilitan la comprensión de las variables y el comportamiento de la investigación, dando origen a un estudio completo y argumentado con soportes científico.

### REFERENCIAS

- [1]G. Ledesma, M. Calderón y L. Rodríguez, *Pedagogía y Sociedad.*, vol. 20, nº 49, pp. 98-123, julio 2017.
- [2]F. Enrique y M. Peña, «Improcedencias al usar la estadística en las investigaciones sociales,» *VARONA, Revista Científico-Methodológica*, nº 70, pp. 13-19, enero-junio 2020.
- [3]G. d. Pino y S. Estrella, «Educación estadística: re-

laciones con la matemática,» *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, vol. 49, nº 1, pp. 53-64, 2012.

[4]R. Vilà, «¿Cómo hacer un análisis cuantitativo de datos de tipo descriptivo con el paquete estadístico SPSS?,» *Butlletí LaRecerca*, pp. 1-8, junio 2006.

[5]A. Faustino y S. Pérez Luis, «UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR ANGOLANA,» *Prisma Social*, núm. 11, diciembre, 2013, pp. 0-31, vol. 11, pp. 0-31, diciembre 2013.

[6]L. Ramos, «La educación estadística en el nivel universitario: retos y oportunidades,» *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 13, nº 2, pp. 67-83, julio-diciembre 2019.

[7]C. Batanero, M. Gea, P. Arteaga y J. Contreras, «La estadística en la educación obligatoria: Análisis del currículo español,» *Matemática, Educación e Internet*, vol. 14, nº 2, pp. 1-14, marzo-agosto 2014.

[8]J. Calizaya, Y. Alemán, R. Bellido y F. Ceballos, *La investigación cuantitativa en las ciencias sociales*, Segunda ed., Quito: AutanaBooks, 2022.

[9]G. Westreicher, septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-cientifico.html>.

[10]E. Deming, *La nueva economía*, 2 ed., D. d. Santos, Ed., 1997.

[11]Special Publication on Statical Thinking, 1999. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/295937226\\_Statistical\\_thinking\\_for\\_management](https://www.researchgate.net/publication/295937226_Statistical_thinking_for_management).

[12]R. D. Snee, «Statistical Thinking and Its Contribution to Total Quality,» de *The American Statistian*, 1990.

[13]L. González, «Importancia del pensamiento estadístico en la ingeniería y su relación con el pensamiento complejo y creativo,» *Minerva Journal*, vol. 2, nº 6, pp. 22-27, noviembre 2021.

[14]Vocación Estadística, abril 2018. [En línea]. Available: <http://vocacionxestadistica.blogspot.com/2018/04/metodologia-estadistica-en-una.html#:~:text=Los%20elementos%20estad%C3%ADsticos%20m%C3%A1s%20utilizados,y%20el%20inter%C3%A9s%20del%20investigador..>

## RESUMEN CURRICULAR



**José Manuel Calizaya López.** Doctor en Ciencias de la Educación, Magíster en Ciencias con Mención en Gestión Social - Desarrollo Sostenible y Licenciado en Trabajo Social. Docente Principal, Docente investigador UNSA- INVESTIGA – CONCYTEC y miembro del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



**Marisol Benites Cuba.** Licenciada en Turismo y Hotelería. Magister en Economía con mención en Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos de Inversión. Destacada investigadora en el área de desarrollo y servicios turísticos en la Región Arequipa. Docente de la Escuela Profesional de Turismo y Hotelería de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



**Rosa María Vela Aquize.** Maestro en Gerencia Social y Recursos Humanos. Estudios de doctorado en Ciencias Sociales. Docente del programa de estudios de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.



**Barbara Eliana Coaguila-Mitta.** Doctor en Ciencias de la Educación, Maestro en Educación: Docencia y Gestión Educativa, Licenciada en Trabajo Social. Docente del programa de estudios de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.



## La formación en valores en educación universitaria, un recurso para la ética profesional

**Blanca Morales Palao**

<https://orcid.org/0000-0001-9204-3400>

[bmorales@unsa.edu.pe](mailto:bmorales@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Diego Rivera Caycho**

<https://orcid.org/0000-0002-1121-3998>

[driveraca@unsa.edu.pe](mailto:driveraca@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Gerardo Adolfo Bedoya Zaira**

<https://orcid.org/0000-0003-2947-9804>

[gbedoyaza@unsa.edu.pe](mailto:gbedoyaza@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

**Alexander Jhonathan Paucar Ccalli**

<https://orcid.org/0000-0003-2620-7424>

[apaucarc@unsa.edu.pe](mailto:apaucarc@unsa.edu.pe)

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa  
Arequipa, Perú

Recibido (15/03/22 ) Aceptado (03/04/22)

---

**Resumen:** Se presenta un trabajo que describe la importancia de la ética en la formación académica de los profesionales, y resalta cómo los aspectos éticos de la persona son necesarios para la aplicación de la profesión en todas las áreas. Se realiza una revisión cuidadosa para descubrir aquellos aportes académicos y profesionales que han descrito a la ética como herramienta de integridad en la actitud de las personas, pero además como una consecuencia de los valores familiares, sociales, culturales del individuo.

---

**Palabras Clave:** Formación profesional, valores humanos, ética profesional.

### Training in values in university education, a resource for professional ethics

---

**Abstract:** A paper is presented that describes the importance of ethics in the academic training of professionals, and highlights how the ethical aspects of the person are necessary for the application of the profession in all areas. A careful review is carried out to discover those academic and professional contributions that have described ethics as a tool of integrity in the attitude of people, but also as a consequence of the family, social, cultural values of the individual.

---

**Keywords:** Professional training, human values, professional ethics.



## I. INTRODUCCIÓN

La historia de las sociedades ha estado condicionada a un conjunto de elementos asociados a su realidad contextual en tiempo y época, y a su realidad industrial y tecnológica. En numerosas ocasiones la ética es evaluada desde el punto de vista médico, en los sectores de salud y aplicaciones médicas [1]. Sin embargo, en el sector académico la ética está muy relacionada con la conducta y las actitudes de los docentes también [2].

La enseñanza de valores desde la infancia podrá asegurar mejores personas, tanto para su relación con otros individuos, como para su relación con el entorno, con la naturaleza y los seres vivos [3]. Es así como la enseñanza en valores favorece la formación humana y su comportamiento dentro de una sociedad cambiante.

La formación de profesionales en todas las áreas académicas, exige el reconocimiento del otro, la valoración del entorno y la integridad en las actividades propias de la profesión. El presente está colmado de una necesidad inmediata de resultados, lo que motiva muchas veces a buscar alternativas para la obtención de datos y caminos alternos para dar respuestas a los requerimientos en el menor tiempo posible.

Las necesidades de respuestas rápidas, muchas veces conducen a la falta de procesos éticos y a la conducta indebida en muchos profesionales. De ahí que en este artículo se presente una revisión bibliográfica de los criterios necesarios de la ética, que deben ser atendidos en la enseñanza universitaria para lograr una formación en valores apropiada, que garantice una conducta profesional adecuada en diferentes escenarios.

Para lograr esto se evalúan diferentes materiales científicos que propongan aspectos sobre la formación en valores, y que además complementen la información con las conductas éticas asociadas a la actitud profesional, se toman en cuenta las conductas humanas a lo largo de la historia y su interacción con las sociedades [4].

Este trabajo está compuesto por cuatro secciones: en la primera se han descrito los aspectos básicos y el contexto de la investigación, en la segunda se incorporan los fundamentos teóricos que sustentan el estudio, en la tercera sección se muestra la metodología, en la cuarta sección se exponen los resultados y finalmente se encuentran las conclusiones.

## II. LOS VALORES HUMANOS EN LA VIDA SOCIAL

La educación se forma en las personas a partir de su contacto con el entorno y con las demás especies, nace de forma natural y está estrechamente ligada a la consciencia, a los sentimientos y a las formas de vida de las

personas [5]. Los valores son la esencia de las personas para vivir en sociedad, por ende, la formación en valores no debe ser algo único de las instituciones religiosas sino en todos los centros educativos, sin distinción de edades. Pues los valores describirán las maneras en las que las personas se desenvuelven, y la manera en que actúa junto a sus semejantes, además será determinante para sus conductas laborales y profesionales.

La educación tradicional es considerada como aquella compuesta de costumbres repetidas, prevalece en ella el método de Sócrates [6]. En la educación tradicional destacan autores como Platón, Sócrates y Aristóteles. Se concebía la educación como aquellos principios y conocimientos necesarios para la vida, para el convivir, de tal manera que se garantizaba una calidad de vida en sociedad. En algunos países como Atenas, estuvo prohibido la formación militar, asociada a la guerra, y se hacía más énfasis en la formación matemática, en la escritura y la cultura. Sin embargo, en otros países como Esparta, la educación se centró en la formación de guerreros, militares, en las comunidades de soldados, no de forma individual, sino en forma colectiva, batallones para la guerra.

Más adelante, en la edad media, prevalecía el analfabetismo, y la educación estaba destinada para personas letradas, clérigos, y aquellos con estudios especializados. La educación estaba centrada en el uso correcto del lenguaje, la poesía y las buenas pronunciaciones. Tenía prioridad el humanismo y se establece la educación obligatoria para todas las personas.

Luego, se establecen algunos conceptos científicos de la educación, y se ubica al estudiante como eje fundamental de la enseñanza [6]. Para esta época, se debaten varios criterios de la educación, sobre todo aquellos relacionados con la experimentación, y es así como nacen las primeras universidades y el concepto de educación superior.

Con estos indicios, nace además la educación democratizada, e inician los procesos de la educación pública obligatoria, se da relevancia a la personalidad de los estudiantes y se enfatiza en el entorno para la valoración de la educación [7]. La educación está estructurada en aulas con un profesor mayoritariamente, al frente de sus estudiantes. La evaluación se enfoca en la medición de habilidades y aptitudes, que consiste en distribuir a los estudiantes alguna prueba, la cual deberán elaborar de forma individual, y supervisada rigurosamente por el docente. La penalización por copia o intento de copia, es castigada con severidad. Aquí se observa una formación en valores, aunque condicionada a la época, donde el rigor académico estaba asociado a la enseñanza en valores, la integridad de los estudiantes y el respeto ha-

cia el docente.

La educación en el siglo XXI está centrada en el uso de las herramientas tecnológicas, se utilizan de forma libre diversos softwares que aportan de una u otra manera al desarrollo de las clases, al mejoramiento de los procesos educativos, al alcance hacia personas menos favorecidas, y a las oportunidades para aquellos que trabajan. El uso de las tecnologías de la información abre las puertas a unas posibilidades insospechadas [8], desde cursos remotos, como prácticas de laboratorio a distancia, integración de estudiantes multiculturales, aprovechamiento de docentes y de recursos en diversidad de espacios. A pesar que se presentan importantes cambios, no se establece una filosofía determinada.

La educación ha sufrido cambios importantes desde sus inicios, la modernidad ha traído consigo, en muchos escenarios, la desvaloración del docente y el irrespeto hacia el sistema educativo, con metodologías que pretenden comprender al estudiante por encima de los valores que este debería tener. Sin embargo, en este documento se analizan las diferentes posturas de la educación y cómo los valores son necesarios e indispensables para el futuro profesional.

### **A. Valores humanos**

Los valores humanos son innatos en las personas, son perdurables y se pueden aplicar en cualquier contexto social estándar. Esto significa que los valores principales como el respeto, la bondad, la tolerancia, la paz, la justicia, la equidad, la responsabilidad, la honestidad, entre otros, son reproducibles en todos los países, y son transmisibles de generación en generación sin caducidad.

Los valores en la educación deben ser algo fundamental, y no debe ser algo exclusivo de la formación religiosa, sino de todos los espacios de formación, desde la infancia hasta la adultez. Pues, la aplicación de valores en la vida cotidiana y en el ejercicio de la profesión, serán determinantes para la vida en familia y la vida laboral.

La personalidad, los valores familiares y la cultura influyen en los valores del individuo. En ocasiones una riqueza de valores proviene de una formación familiar nutrida y un contexto social culto, con buenas bases sólidas en valores. Sin embargo, cuando un adulto tiene pocos valores, es probable que sus realidades y vivencias no le hayan permitido desarrollarlos apropiadamente. Esto permite afirmar que la formación y

la educación en valores debe ser un eje central en todos los escenarios educativos.

### **B. Los valores en ambientes universitarios**

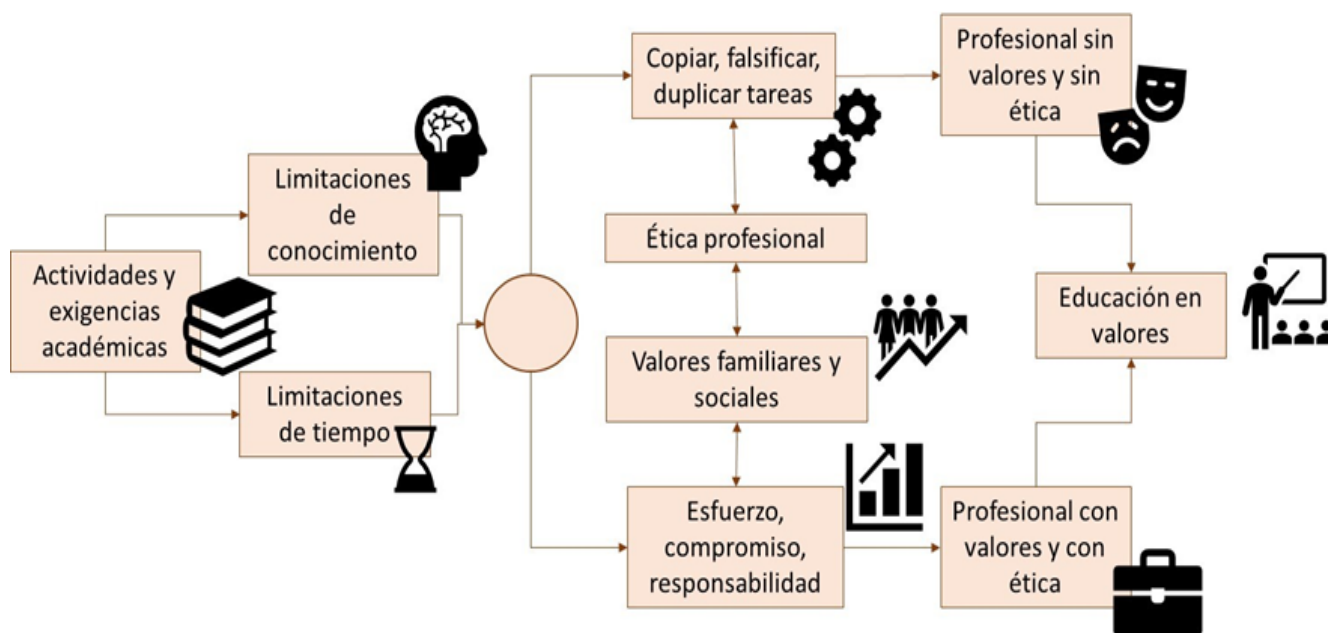
Si imaginamos un mundo con profesionales sin valores de ningún tipo, encontraremos una anarquía social desequilibrante y desquiciante que solo puede conducir a la destrucción y el retraso social. La formación en valores produce personas más seguras de sí mismas, más flexibles para el trabajo en equipo, para la integración cultural y para el desarrollo científico en diferentes industrias.

Los valores forman parte del eje de la subsistencia humana, ya que de ellos dependen las conductas sociales. Una sociedad xenofóbica, por ejemplo, solo refleja una escasez de valores y de tolerancia, una sociedad agresiva refleja escasez de valores de respeto, y de esa forma se establecen los elementos del gentilicio y de las naciones, cuando los valores condicionan los ambientes naturales de la sociedad.

La formación de profesionales universitarios, es una responsabilidad de las instituciones de educación superior. Y el compromiso debe ser no solo con el individuo, sino con la industria, los sectores profesionales y la nación en general. Por ende, un profesional con habilidades técnicas propias de su área de estudio no tendrá la misma aceptación si no tiene valores humanos que lo hagan receptivo en entornos sociales.

Las universidades deberán centrar sus esfuerzos en los valores humanos que serán los ejes fundamentales de la ética profesional. Es a veces complejo establecer los parámetros éticos de la conducta profesional, porque en su mayoría están asociados a la ética personal y la ética social. Pero sustancialmente son lo mismo, pues la ética personal va a ser clave para todos los demás aspectos éticos de la conducta.

En los estudiantes la ética suele estar en juego a diario, porque las complicaciones aparentes de los entornos educativos, parecen rozar constantemente de la ética, para simplificar procesos, para facilitar trabajos, para tener tranquilidad en las exigencias académicas. Pero todo este complejo mundo de los estudiantes, no es tan sencillo de conducir, porque están inmerso en esas conductas los valores familiares y la cultura y conducta del entorno. Y es aquí donde la educación juega el rol más importante (fig.1).



**Fig.1. La educación en valores y las repercusiones que ocasionan en los profesionales.**  
Fuente: propia

Como se observa en la fig.1 un estudiante está normalmente cargado de tareas, actividades, exigencias académicas, que por lo general requieren de amplios conocimientos en el tema, y largas horas de trabajo. Sin embargo, dependiendo de los valores de cada persona y de los valores familiares y sociales donde esté inmerso, estas necesidades serán cubiertas con empeño, dedicación, esmero y esfuerzo para cumplir con todo lo que sea necesario para su formación profesional. Si estos valores familiares y sociales no están bien definidos, la persona actuará de mala manera con mucha facilidad, y podrá incumplir con sus deberes utilizando excusas y mentiras o cumplirá con ellos a través de la copia y reproducción de otros trabajos de otros compañeros.

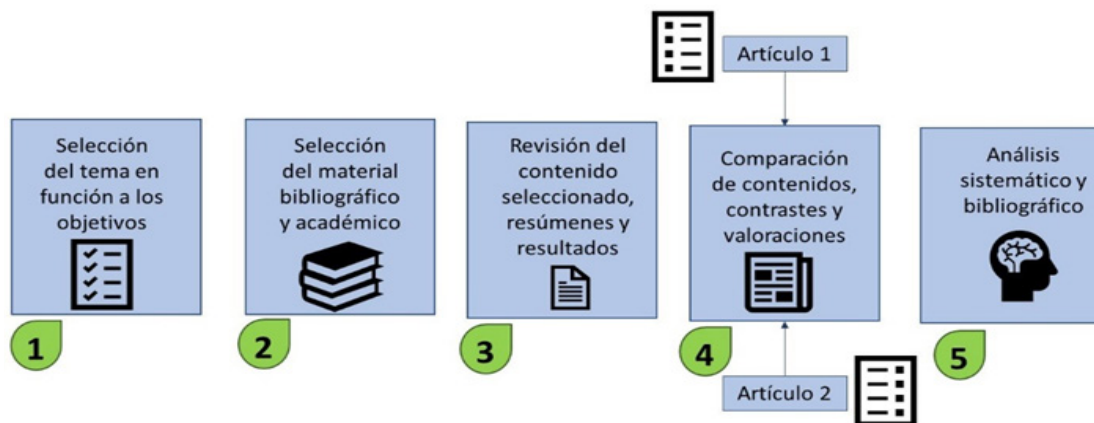
Dependiendo de las costumbres que elijan los estudiantes, su conducta profesional estará sesgada por actitudes poco éticas

o por actitudes éticas, y de alguna forma esto repercutirá en los resultados profesionales de la industria o lugar de trabajo. Perjudicando no solo al individuo sino a sus compañeros, a su universidad de origen, a su familia.

**III.METODOLOGÍA**

Este trabajo se realizó mediante la metodología de análisis de contenido. Se han analizado dos documentos fundamentales, el texto de Larios [4] y el documento realizado por Schmelkes [9], ya que muestran un panorama de la educación de 26 años, lo que permite hacer un recorrido importante en las diferentes etapas de la sociedad.

La fig.2 describe los aspectos más relevantes de la investigación realizada, el proceso por el cual se han realizado las diferentes evaluaciones de contenido.



**Fig.2. Fases de la investigación, metodología de análisis de contenido.**  
Fuente: propia

Selección del tema: considerando los objetivos de la investigación se han establecido los criterios primordiales del tema de estudio, esto es, que el objetivo principal es analizar y conocer los criterios éticos de las profesiones y la importancia de la formación universitaria para lograr individuos éticos en sus áreas de desarrollo profesional. De ahí que el tema de estudio se asociara a estas variables.

Selección del material bibliográfico y académico: en vista de la amplia variedad de material relacionado al tema, fue necesario establecer los criterios de inclusión más relevantes, que comprenden la fuente de publicación, por ende, se han tomado en cuenta los documentos de artículos científicos de revistas reconocidas y categorizadas por bases de indexación como Scopus y Scielo.

Revisión del contenido seleccionado: en esta fase de la investigación, se consideró la revisión de los artículos científicos, en primer lugar, se revisaron aquellos que tuvieran áreas similares al estudio, luego se evaluaron aquellos que aportaran a la investigación por su carácter organizativo y ubicación temporal, quedando como principales documentos de análisis los referenciados en [9] y [4].

Comparación de contenidos: en esta fase se han evaluado los dos documentos seleccionados, con el fin de conocer las posturas de los autores a lo largo del tiempo, y poder generar resultados para la época actual y las realidades del presente, tomando en cuenta los criterios sociales que viven los estudiantes en la modernidad.

Análisis sistemático y bibliográfico: en esta fase la investigación estuvo centrada en la comprensión de resultados, para establecer las conclusiones más oportunas que puedan ofrecer alternativas para las mejoras en la formación académica universitaria, desde las perspectivas de los valores y la ética para los profesionales del futuro.

#### IV.RESULTADOS

##### A.Análisis de contenido de Larios[4]

La educación en valores es una necesidad de las sociedades, para la generación de profesionales y de individuos aptos para mejorar los entornos sociales. La formación en valores es un compromiso de todos los sectores educativos, además de la formación moral, cívica y de formar para la vida [4]. Así, las nuevas reformas educativas de las naciones deben ir en pro de la formación de sociedades más equilibradas, de respeto y de integridad entre sus habitantes. La defensa de las leyes naturales, y de la conservación de la vida en todos sus aspectos, debe ser parte de estos valores impartidos.

En la valoración de las ideas propuestas por Larios

[4] destacan la necesidad de educar en valores como un aporte para la formación integral de las personas, tomando en cuenta que los valores no se enseñan y aprenden de la misma manera que las habilidades técnicas y el conocimiento en general. Los valores se asocian a la personalidad y al comportamiento, se expresa a través de la conducta y de las intenciones individuales de los individuos, de sus voluntades, y por ende, es una labor mutua entre profesor y estudiante, quienes deben tener la aceptación del cambio y de la mejora en la enseñanza docente y en las acciones del estudiante.

El trabajo desarrollado por el autor, considera la relevancia de algunos criterios para el análisis de la educación en valores, que fueron contrastados y analizados a partir de lo establecido por en los modelos teóricos de Kohlberg y en los elementos académicos del Modelo Formación en valores: i) Autoconocimiento (el valor de conocerse y respetarse así mismo en su entorno) y ii) Necesidades y Valores (los valores diarios con base en su contexto) [4] (Tabla 1).

**Tabla 1. Constructos considerados para la evaluación de la formación en valores.**

Constructo	Indicador
Autoconocimiento	Autoestima
	Autoconocimiento
	Personalidad
	Creencias
Necesidades y valores	Salud
	Bienes materiales
	Amor
	Amistad
	Seguridad
	Libertad
	Creatividad
	Conocimiento
	Belleza
	Estima
	Pertenencia a un grupo
	Trascendencia
Bien	

Fuente: [4]

La formación en valores no solamente afecta a los estudiantes sino además a los docentes que componen dicha estructura académica, ya que pueden reforzar sus

intereses individuales en cuanto a la percepción del educando y las necesidades de formación. Además, contribuye a la autovaloración, la autoestima, el optimismo y la aplicación de los mismos en el entorno educativo.

El autor señala que otro aspecto fundamental en las personas, es el valor de la seguridad, y esto corresponde a la necesidad de sentirse protegido, tanto física como emocionalmente [4]. Recibir reconocimiento por los logros es algo también necesario en la vida, en la participación de grupos, y permite motivar a las personas a mejorar, a crecer, a continuar en la formación académica.

### **B. Análisis de contenido de Schmelkes [9]**

La formación en valores resulta una necesidad importante en los sectores educativos, pues los nuevos tiempos vislumbran un debilitamiento de la estructura de valores, causados principalmente por los siguientes factores:

1. Cambio de la estructura familiar, este aspecto comprende la necesidad de ambos de trabajar y las tendencias de divorcios familiares en los últimos tiempos.

2. Influencia de los medios de comunicación en las personas, no necesariamente para fortalecer valores sino para distorsionar algunas conductas familiares y sociales.

3. Distanciamiento de la escuela con la comunidad, esto comprende la ruptura de la participación de la escuela con los sectores sociales.

4. Los movimientos humanos que integran culturas y costumbres, deben verse como una oportunidad de crecimiento y de integración en vez de considerarse como una razón de tensión y preocupación, por ende, la formación en valores, debe abrir paso a la educación multicultural y a la tolerancia de las diferencias.

5. La educación en valores debe abrir el camino a la tolerancia a las diferencias religiosas, sexuales, culturales, y en el presente no es concebible la xenofobia, la homofobia, la discriminación de ningún tipo.

La autora señala la importancia de los centros educativos para la formación en valores, aun cuando gran parte de los valores se forman en la familia, las instituciones educativas son las principales fuentes para esta labor, en principio por la masificación que tienen las instituciones y en segundo lugar por el impacto que estas hacen en las sociedades[9].

Sin embargo, si las instituciones no tienen la intención explícita de formar en valores, se convierten en falsos neutros de la impartición de valores [9]. No hay manera que una educación real, en cualquiera de las áreas educativas, formativas y profesionales, esté exenta de la formación de valores, y de la práctica en valores.

Por su importante labor social, se puede decir que una institución que no forma en valores, no puede aportar al mundo un profesional integral, sino que serán humanos incompletos y profesionales no aptos para su integración en los sectores industriales en todas sus categorías.

La formación en valores deberá integrarse como hábito en las instituciones educativas y deberá ser parte de las familias en general, para que su efecto sea masivo y eficiente. Las separaciones entre educación y familia no son las más idóneas para las sociedades futuras que se desean alcanzar.

### **C. Los valores y la ética profesional en el mundo moderno**

La ética en el ejercicio de la profesión está ligada inevitablemente a la formación académica y familiar de las personas, por ende, son los centros educativos los que deberán incluir de forma clara y precisa la formación en valores, que conduzcan a la generación profesional de humanos integrales e íntegros.

Algunos autores [10] señalan que las discusiones entorno a la pedagogía no se corresponde con las aplicaciones disciplinarias sino a la ética, “que plantea bases abiertas para establecer proyectos educativos comprensivos e integradores de las diversas dimensiones del ser humano. Por ello, la condición crucial del debate pedagógico es construir la comunicabilidad, la participación, el diálogo, la educación como una “esfera pública””[10].

La revisión realizada permite establecer que los tiempos modernos son críticos para la formación en valores y ética, ya que los entornos familiares se han visto cambiados, y los estudiantes suelen pasar gran parte del tiempo solos, expuestos a entornos sociales diversos, y a necesidades de atención y de valoración. Las redes sociales actuales influyen de forma exagerada en la actividad social, lo que pudiera ser una ventaja si es bien aprovechada, pero la historia ha demostrado que es más bien una desventaja, que promueve el irrespeto en las actividades académicas, desde uso del celular mientras el docente habla, hasta copia de tareas y documentos como tesis y proyectos profesionales.

El presente resulta preocupante porque no parece ser malo el irrespeto, tampoco se ve mal la corrupción desde la escuela, la copia de tareas, la réplica de trabajos sin citación, el robo de trabajo intelectual, entre muchas otras acciones, que se han vuelto tan comunes que no se ven las costuras del delito que representa. Se hace una práctica tan común que ya no es un antivaleor.

Los centros educativos no pueden ser neutrales ante los valores que deben tener los profesionales, y que se-

rán parte de las familias del futuro.

## V.CONCLUSIONES

1.La formación en valores es fundamental para lograr individuos integrales que aporten de forma positiva a las nuevas sociedades, que integren grupos profesionales éticos y responsables para el desarrollo de las naciones.

2.La ética en el ejercicio de la profesión se ha degradado por la falta de seriedad de las instituciones educativas de educar en valores, de no tomar con rigor la integración de valores como parte del currículo.

3.Los profesionales sin valores sólidos serán poco valorados en las industrias y en las áreas de selección de personal, y además serán un riesgo para la integridad y la reputación de los centros educativos.

4.Los valores en la práctica diaria de la educación, pueden ser fundamentales para asegurar profesionales más integrales y competitivos en el mundo moderno.

5.El currículo universitario debe incorporar una formación en valores rigurosa, armoniosa y que integre la participación conjunta de docentes, estudiantes y familia.

## REFERENCIAS

[1]M. S. Kristanti, K. Kusmaryanto, and C. Effendy, “Common ethical dilemmas of family caregivers of palliative patients in Indonesia,” *Belitung Nursing Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 246–250, Jun. 2021, doi: 10.33546/bnj.1457.

[2]D. M. Ntseane, J. Ali, K. Hallez, B. Mokgweetsi, M. Kasule, and N. E. Kass, “The features and qualities of online training modules in research ethics: a case study evaluating their institutional application for the University of Botswana,” *Global Bioethics*, vol. 31, no. 1, pp. 133–154, Jan. 2020, doi: 10.1080/11287462.2019.1592305.

[3]A. Cuéllar, J. Cruz, and L. Ruiz-Montoya, “Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza,” *Convergencia*, no. 50, pp. 353–382, 2009.

[4]E. Larios, “Educación en Valores,” *Revista RAITES*, vol. 3, no. 6, pp. 69–87, 2017.

[5]J. Dewey, *CÓMO PENSAMOS Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo*, 1st ed., vol. 1. Barcelona: PAIDÓS, 1989.

[6]K. Zambrano, “Línea de tiempo de la historia de la educación,” Sep. 13, 2018.

[7]L. Combey and B. López, “Student-centred methods. their effects on university students’ strategies and learning approaches,” *Teoría de la educación*, pp. 215–237, 2022.

[8]D. Fujs, Vrhovec; S., B. Žvanut, and D. Vavpotič, “Improving the efficiency of remote conference tool use for distance learning in higher education: A kano based approach,” *Computers and Education*, p. 104448, 2022.

[9]S. Schmelkes, “La formación de valores en la educación,” *Estudios*, vol. 45, pp. 55–65, 1996.

[10]J. Osorio, “Pedagogía y ética en la construcción de ciudadanía: la formación en valores en la educación comunitaria,” *POLIS*, vol. 7, 2004.

## RESUMEN CURRICULAR



**Blanca Morales Palao.** Magíster en Ciencias, Relaciones Industriales con mención en Gerencia Estratégica de Recursos Humanos, Licenciada en Ciencias de la Comunicación, Especialidad Relaciones Públicas, Diplomado en Recursos Humanos, Docente Auxiliar del programa de estudios de Ciencias de la Comunicación y miembro del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



**Diego Rivera Caycho.** Licenciado en Ciencias de la Comunicación en la Especialidad de Periodismo. Magister en Ciencias con mención en Comunicación. Segunda Especialidad en la Enseñanza de Ciencias Sociales. Productor de TV UNSA noticias y productor de Impacto Económico. Productor General de Red Informativa. Docente de la Escuela Profesional de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



**Gerardo Adolfo Bedoya Zaira.** Licenciado en Ciencias de la Comunicación en la Especialidad de Periodismo. Magister en Ciencias con mención en Comunicación. Segunda Especialidad en la enseñanza de Ciencias Sociales. Jefe de Informaciones de Red Informativa medio de Comunicación Digital que fundo en el año 2019. Docente de la Escuela Profesional de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



**Alexander Jhonathan Paucar Ccalli.** Licenciado en Relaciones Industriales. Magister en Ciencias con mención Gerencia Estratégica de Recursos Humanos. Especialidad de Administración de Personal en el Instituto del Sur (ISUR). Docente de la Escuela Profesional de Relaciones Industriales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.



## El hábito lector en el desarrollo integral desde una visión de sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica Superior

**Ibarra Freire Marta Cecilia**

<https://orcid.org/0000-0002-3272-6856>

[mibarraf1@unemi.edu.ec](mailto:mibarraf1@unemi.edu.ec)

Universidad Estatal de Milagro  
Milagro, Ecuador

**Graciela Josefina Castro Castillo**

<https://orcid.org/0000-0001-8776-6890>

[gcastroc4@unemi.edu.ec](mailto:gcastroc4@unemi.edu.ec)

Universidad Estatal de Milagro  
Milagro, Ecuador

**Jefferson Estuardo Mendoza Carrera**

<https://orcid.org/0000-0001-5470-8483>

[jmendozac4@unemi.edu.ec](mailto:jmendozac4@unemi.edu.ec)

Universidad Estatal de Milagro  
Milagro, Ecuador

**Diana Jesús Burgos Mendieta**

<https://orcid.org/0000-0003-3198-675X>

[dburgosm1@unemi.edu.ec](mailto:dburgosm1@unemi.edu.ec)

Universidad Estatal de Milagro  
Milagro, Ecuador

Recibido (15/03/22 ) Aceptado (03/04/22)

**Resumen:** El presente estudio tiene como objetivo describir la incidencia del hábito lector en el Desarrollo Integral desde una visión de sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica Superior, mediante la identificación de actitudes, hábitos y estrategias a niveles senso-perceptivos, representativos y de razonamiento en la lectura y la escritura que contribuyan a potenciar el pensamiento crítico-reflexivo y creativo. La tipología investigativa fue descriptiva-explicativa con enfoque mixto, de corte transversal, de diseño no experimental, apoyados de los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo. Se aplicó la Escala de Motivación Lectora (EML). La muestra estuvo conformada por 79 escolares de 8vo a 9no de EGB de un colegio rural del cantón Marcelino Maridueña de la provincia del Guayas, Ecuador. Se sometió a un análisis de confiabilidad con Alfa de Cronbach. Los resultados evidencian que más del 50% afirma no leer libros, demostrando la necesidad de incentivar al proceso lector.

**Palabras Clave:** Hábito lector, Desarrollo integral, Lectura.

## The Reading Habit in Integral Development from a vision of sustainability in students of Higher Basic Education

**Abstract:** This study aims to describe the incidence of reading habit in Integral Development from a vision of sustainability in students of Higher Basic Education, through the identification of attitudes, habits and strategies at senso-perceptive, representative and reasoning levels in reading and writing that contribute to enhance critical-reflective and creative thinking. The research typology was descriptive-explanatory with a mixed approach, cross-sectional, non-experimental design, supported by analytical-synthetic and inductive-deductive methods. The Reading Motivation Scale (EML) was applied. The sample was made up of 79 schoolchildren from 8th to 9th of EGB from a rural school in the Marcelino Maridueña canton of the province of Guayas, Ecuador. It underwent a reliability analysis with Cronbach's Alpha. The results show that more than 50% say they do not read books, demonstrating the need to encourage the reading process.

**Keywords:** Reading habit, Integral development, Reading.



## I. INTRODUCCIÓN

Convertirse en un lector competente es un requisito imprescindible para lograr una inserción adecuada a la sociedad, donde la capacidad para comprender y procesar la información son las actividades básicas inmersas en cualquier ámbito laboral y profesional. En este sentido, la capacidad de comprender lo que se lee y utilizar los textos escritos en diversas tareas de la cotidianidad, es un propósito esencial del proceso educativo. De ello se desprende el interés por investigar acerca de la lectura, los hábitos lectores y el impacto que genera en el Desarrollo Integral. Por ejemplo, las mediciones realizadas por el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA), el Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora (PIRLS), entre otros que destacan la relevancia de estos temas para los gobiernos, y cuyo propósito centra su interés en mejorar los niveles de desempeño lector de los educandos.

De hecho, en la sociedad actual la gran cantidad de información existente requiere más que nunca de la presencia de un lector con actitud y capacidad activa, que le permita fijar interacciones y apropiarse de ella, además de construir significados, a partir de la consulta de libros, revistas y otras fuentes que le generen al individuo un aprovisionamiento de contenido mucho más rápido [1]. En este sentido, se requiere que las Instituciones Educativas (IE) ejecuten de programas internos que permitan potenciar la lectura, con el objetivo de proporcionar destrezas que fortalezcan el hábito lector y generen al máximo las habilidades de leer y escribir, elementos esenciales para un adecuado desarrollo integral.

En el caso de Ecuador, su participación en la iniciativa creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), le ha brindado la oportunidad de evaluar el sistema educativo, examinando las competencias y habilidades cognitivas de los estudiantes, así como los insumos académicos y ambientes educativos de los colegios. Además, de aportar con información relevante que le permita hacer un seguimiento del nivel de adquisición y aplicación de éstas en la vida diaria. Bajo este contexto, el país entra en contraste con todos los miembros de la OCDE en materia de pobreza, analfabetismo, desnutrición infantil y desempleo, acatando los resultados y permitiéndole corregir falencias en sus procesos con el objetivo de reducir las brechas en relación con otras naciones [2].

Los resultados obtenidos por Ecuador durante las pruebas PISA 2015 y PISA-D en el 2017 evidencia un rendimiento evolutivo. A partir de aquello, el nivel 2 es considerado como básico en esta prueba, teniendo presente que los estudiantes sean capaces de localizar,

interpretar y comparar ideas de un texto de dificultad sencilla. Sin embargo, al clasificar a los estudiantes por niveles más altos, es evidente que estos puedan realizar tareas mucho más complejas, con mayor abstracción y exigencias. En consecuencia, las cifras fueron abrumadoras e imposible de ignorar: el 51% de los estudiantes no superan el nivel básico de lectura, tan solo un 22% registra un nivel académico alto, en contraste con un 67% de otros miembros de la OCDE [2]

El presente estudio centra su interés en el diagnóstico del hábito lector en los estudiantes de Educación Básica Superior en una institución rural de la zona, mediante la identificación de las actitudes, hábitos y estrategias a niveles senso-perceptivos, representativos y de razonamiento en la lectura y la escritura que contribuyen a potenciar el pensamiento crítico-reflexivo y creativo. Ante aquello, Navarro et al. [3] destacan la realización durante los últimos años de un gran número de estudios relacionados al ámbito afectivo de la comprensión lectora, evidenciando de esta manera el interés por la recopilación de información sobre su estado a través de pruebas estandarizadas a nivel internacional.

## II. DESARROLLO

Para Pérez et al. [4] el saber leer representa uno de los factores esenciales para la formación integral del individuo, en cuánto al alcance de los niveles de desarrollo implícito en la expresión oral y escritura, la ortografía y las habilidades intelectuales empleados para emitir juicios, argumentos, valoraciones, puntos de vista y modos de actuación, con referencia a la interpretación que logre realizar del mundo que le rodea en función a un proceso de transformación de sí mismo y de los problemas de índole social. Es por ello, que el hábito lector se ubica como una de las preocupaciones más representativa de los agentes educativos y de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Según los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en 2012, en un estudio aplicado a personas de 16 años o más, en cinco ciudades del nivel urbano. Los resultados expresaron que el 26,5% de los participantes no poseen el hábito de leer, encontrando dentro de las razones la falta de interés, no les hace falta, no disponen de tiempo, problemas de concentración, entre otros. En relación al tiempo destinado a la lectura, el 50,3% aseguró que lee entre 1 a 2 horas semanales, mientras que el 13,5% lo realiza de 3 a 4 horas. Así mismo, al ubicarlos por grupo de edades de 16 a 24 años son quienes más leen con el 83% en contraste con los de edades mayores. Cabe resaltar que el 33% de la muestra juvenil lo hace para atender obli-

gaciones académicas, mientras que el 32% por ahondar en un tema específico [4]. Concluyendo, que no se lee por placer o superación personal.

Una persona con un adecuado hábito de lectura posee autonomía cognitiva, notándose un nivel de preparación acorde para aprender por sí misma durante toda la vida. Es por ello, que el proceso lector contribuye al desarrollo y perfeccionamiento del lenguaje, mejora la expresión oral y escrita, haciendo que el lenguaje sea más fluido, incrementando el vocabulario y mejorando tanto la redacción como la ortografía. Es aquí donde se amerita un mayor nivel de atención, al enfatizar que la lectura desde edades infantiles debe ser fortalecida no solo por cumplir con procesos pedagógicos o formativos, sino por entretenimiento y diversión promoviendo de esta manera el gusto lector.

Para muchos, la lectura es considerada como la parte fundamental en el desarrollo integral de las personas. Delgado [5] menciona que a través de su práctica, se despierta la mente hacia ambientes y experiencias más realísticos, se desarrolla de forma efectiva y progresiva las destrezas en la adquisición de saberes, se evoluciona en los procesos de culturización. Dado que, ayuda a la transformación del ser de tal manera que se crea su propio modo de entender su entorno. Todo lo anterior permite sostener, por un lado, que existe la necesidad de mejorar la formación inicial de los estudiantes, y, por otro lado, las directrices proporcionadas por los entes rectores de la educación potencian las competencias docentes para mejorar la secuencia práctica de la lectura en los centros escolares.

El dominio de la lectura da por sentado un incremento progresivo en el dominio del lenguaje oral y escrito. Proporciona la facultad de manejar y reflexionar de manera adecuada e intencional el lenguaje. Situación que tiene incidencia directa en los procesos cognitivos, plenamente comprometidos con los desafíos que se presentan en las situaciones comunicativas diarias. Para Del Pino et al. [6] dentro del marco de la innovación educativa, se debe priorizar la construcción de ambientes de aprendizajes que se adapten a situaciones contemporáneas que emergen, dada la necesidad del ser humano. En este sentido, es evidente que el dominio del proceso lector es el resultado de la construcción intersubjetiva de la didáctica dispuesta mediante el trabajo interactivo-participativo.

Desde estas perspectivas, se establece que el hábito lector determina el nivel de eficiencia del desarrollo integral del individuo, cuya incidencia es determinante en la adquisición de un conjunto de destrezas y habilidades necesarias para integrarse a la sociedad. Se puede deducir que la lectura representa una habilidad comunicativa

de gran valor para la vida social y profesional, puesto que la ampliación y construcción del conocimiento que es exigencia exclusiva de la sociedad contemporánea tiene sus inicios a partir de dicha habilidad. Por tanto, con cierto nivel de independencia del área de estudio, todo profesional debe ser poseedor de la capacidad para leer de forma crítica, textos y discursos de diversa naturaleza.

El estudio aborda el contexto educativo de una institución rural, donde los factores de tipo social son determinantes para la calidad de la misma. En este sentido, los aspectos económicos de las familias, el nivel de instrucción de los padres, la infraestructura educativa, el accionar docente, así como los recursos e insumos tanto didácticos como pedagógicos resultan determinantes para promover los hábitos lectores. Según Cardona et al. [7] a pesar de la relevancia de la lectura para una adecuada interacción comunicativa y un óptimo desempeño académico, en el sistema educativo aún persisten los problemas relacionados con los hábitos lectores y la comprensión de textos escritos. A causa de que los estudiantes no poseen hábitos de lectura y no aplican estrategias de comprensión, y, por ende, su crecimiento y desarrollo integral se ve afectado de manera significativa en el ámbito negativo.

### **A.Importancia del hábito lector**

El estudio de los hábitos y actitudes lectoras cuenta con un estimable registro de estudio, los resultados obtenidos demuestran un conjunto de sentimientos negativos y positivos, así como la respectiva predisposición a buscar o evitar actividades que involucren la lectura. Por lo tanto, conocer dichas actitudes contribuye a determinar qué aspectos predisponen negativamente a los estudiantes para leer y proponer prácticas dentro del aula para el mejoramiento de las mismas, tomando en consideración las realidades existentes en la sociedad contemporánea. Estudiar el hábito lector es significativo, por considerar que las actitudes frente a ella son antecedentes propios del comportamiento humano y por lo tanto su tratamiento investigativo se constituye en un prerequisite para la predicción de la acción.

En esa vía, diversos autores han apostado a la aplicación de diseños instrumentales para determinar el nivel motivacional hacia la lectura. Por ejemplo, Navarro et al. [3] en su propuesta investigativa determinó la necesidad de validar la Escala de Motivación Lectora en estudiantes chilenos de Enseñanza Básica. Los resultados determinaron una consistencia interna a nivel global de  $\alpha=0.82$ ; mientras que en las sub-escalas valorativas orientadas al autoconcepto lector obtuvo  $\alpha=0.71$  y el valor de la lectura fue de  $\alpha=0.77$ , estableciendo una

adecuada relación entre los 11 ítems que la integra.

Estos resultados muestran que el hábito lector se encuentra condicionado o regularizado por los gustos e intereses del individuo. Debido a ello se considera como lectora a aquel individuo que es capaz de leer cualquier tipo de material escrito explorando material impreso o electrónico. En este contexto, el deseo de leer surge al asociar la lectura con el deleite, la satisfacción y la sensación de logro, así como el entretenimiento. Es así como el deseo se convierte en un factor determinante para generar un hábito de lectura que sea trascendente en el imperativo social y ámbito académico o profesional. Su realización debe ser automotivada y periódica, por posicionarse no solo como una alternativa de placer o entretenimiento, sino como un medio de aprendizaje, adquisición o fortalecimiento del conocimiento y acceso a la cultura.

En este ámbito, el presente estudio destaca la presencia de un buen lector al sujeto que gusta de la lectura sin importar el tipo de texto o tópico, evidencia un proceso lector autónomo, lee cualquier soporte físico de manera habitual o frecuente. Por lo tanto, uno de los aspectos que más preocupa en la educación rural es la dificultad que poseen los estudiantes para apoderarse y reconstruir el sentido de un texto, y ejecutar procesos de pensamiento con un determinado nivel de complejidad a partir de lo leído. Como parte del desarrollo del estudio, se contó con la participación de los docentes de Educación Básica Superior comprendidos por los cursos desde Octavo a Décimo de Educación General Básica (EGB), con quienes se identificaron diversas estrategias que se generan en el proceso lector (antes, durante, después). A partir de ello, se concluyó que el nivel de motivación del hábito lector en la población intervenida evidencia dificultades, situación que amerita ser atendida por los docentes, mediante programas internos de orden institucional, y cuya perspectiva se debe centrar esencialmente en una preparación previa para la lectura de un texto y relacionarla directamente con los ámbitos del desarrollo integral.

### III.METODOLOGÍA

Para Hernández et al. [8] la fenomenología investigativa se construye mediante la perspectiva que se tiene de la realidad del objeto estudiado, donde se denota la necesidad de emplear métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y brindar solución a una problemática específica. Pues bien, el estudio del hábito lector en el Desarrollo Integral desde una visión de sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica Superior tomó en consideración las actitudes, los hábitos y las estrategias de lectura que poseen los educandos con los

cuales se logró obtener información numérica que pone en evidencia características individuales de la muestra observable que da cuenta de las propiedades de orden individual de la fenomenología estudiada.

Para lograr un abordaje a profundidad, fue necesario conocer las perspectivas de los participantes referentes a su propio proceso lector. De ahí, que el enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) determinó la conducta y motivación de los estudiantes a partir de la información. A causa de su diseño, el estudio es explicativo, puesto que la recolección de información fue analizada y procesada, con el propósito de generar una interpretación de la misma. Durante la aplicación de los instrumentos se contó con la participación de los educadores, quienes facilitaron el acceso al acompañamiento virtual, debido a la suspensión de las clases presenciales ocasionada por la pandemia del Covid-19, donde la Institución Educativa se acogió al Plan Educativo “Aprendamos Juntos en Casa” propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador [9], del cual se proceden al diseño de las planificaciones curriculares para dar continuidad al proceso enseñanza-aprendizaje.

Los participantes fueron 79 escolares de 8vo a 10mo de EGB de un colegio rural del cantón Marcelino Mariñueña de la provincia del Guayas, Ecuador. La muestra corresponde a una selección de tipo no probabilística por conveniencia. Del total de estudiantes, 69% fueron mujeres y 31% hombres. Los resultados fueron sometidos a un análisis de confiabilidad con Alfa de Cronbach, obteniendo el  $\alpha=0,8$  de significancia. El instrumento empleado fue la Escala de Motivación Lectora en Estudiantes (EML), compuesta de 2 sub-escalas: autoconcepto lector y valor de la lectura distribuida en 20 ítems, donde los enunciados son abiertos, complementados por cuatro opciones de respuestas representativas a frecuencias de Siempre a Nunca, de calidad de Muy bien a Muy mal, de cantidad de Casi todo a Casi nada, e importancia de Muy importante a No muy importante.

### IV.RESULTADOS

Uno de los primeros resultados observados es que entre los estudiantes hay una tendencia marcada a ser un lector medio (62%) que surge desde las perspectivas de sus amigos, mientras que los niveles muy bueno y bueno son relativamente bajos con un 11,4% y 19,4 respectivamente. Además, se evidencia la presencia de escolares que tienen una perspectiva mala del 7,6%. Así, un poco más de la mitad mantiene perspectivas positivas del autoconcepto lector, situación que conlleva a inferir acerca de su positivismo, sin desestimar la realidad académica que posee el docente con base en su desempeño escolar (ver tabla 1).

**Tabla 1. Perspectivas de los educandos sobre el criterio que piensan, tienen sus compañeros referentes a su capacidad lectora.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Un muy buen lector	9	11,4	11,4	11,4
	Un buen lector	15	19,0	19,0	30,4
	Un lector medio	49	62,0	62,0	92,4
	Un mal lector	6	7,6	7,6	100,0
	Total	79	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas a estudiantes de 8vo, 9no y 10mo de EGB.

Elaborado por: Los autores (2021).

Ahora bien, al indagar, si leer un libro es algo que a ellos les gusta hacer, el 51,9% aseguró que a veces, demostrando de esta manera una frecuencia aceptable, tomando en consideración el aporte de la lectura en el desarrollo integral, donde las destrezas y habilidades cognitivas que se obtienen a partir de la práctica lectora, constituyen una ventaja en el ámbito académico. Sin embargo, existe un grupo de escolarizados que no la realizan de manera seguida, y en ciertos casos nunca con el 27,8% y 3,8% respectivamente (ver tabla 2).

**Tabla 2. Perspectivas de los educandos sobre el gusto hacia la lectura.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	3,8	3,8	3,8
	No muy seguido	22	27,8	27,8	31,6
	A veces	41	51,9	51,9	83,5
	Muy seguido	13	16,5	16,5	100,0
	Total	79	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas a estudiantes de 8vo, 9no y 10mo de EGB.

Elaborado por: Los autores (2021)

Ante la pregunta, de si son capaces de comprender lo leído, más de la mitad de los estudiantes mencionaron que casi todo (58,2%), lo cual permite vislumbrar el nivel de comprensión del contenido leído sin importar la tipología del texto o el ámbito al que pertenece. Cabe resaltar, además, que varios educandos (41,8%) expresaron que no muy seguido, lo que se convierte en síntoma de la poca práctica lectora de los educandos. Sumado a ello una diversidad de factores de índole socio-cultural que inciden en su nivel de comprensión lectora (ver tabla 3).

**Tabla 3. Perspectivas de los educandos sobre la comprensión lectora.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi todo lo que leo	46	58,2	58,2	58,2
	Algo de lo que leo	33	41,8	41,8	100,0
	Total	79	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas a estudiantes de 8vo, 9no y 10mo de EGB.

Elaborado por: Los autores (2021)

En lo que respecta a la valoración que los estudiantes le dan a la lectura, se observó un grupo de escolarizados que brindan una mínima relevancia a la misma (11,4%), cuyo hábito lector resulta momentáneo por la escasa motivación que tienen hacia ésta. Así mismo, el 22,8% simplificó al proceso lector como importante. Por otro

lado, más de la mitad de los participantes (65,8%) aseguraron que es muy importante. Ante aquello, es evidente que los estudiantes posicionan al proceso lector como un elemento fundamental para la adquisición de conocimientos y logros de índole personal (ver tabla 4).

**Tabla 4. Perspectivas de los educandos sobre la importancia de saber leer.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No muy importante	9	11,4	11,4	11,4
	Importante	18	22,8	22,8	34,2
	Muy importante	52	65,8	65,8	100,0
	Total	79	100,0	100,0	

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de 8vo, 9no y 10mo de EGB.

**Elaborado por:** Los autores (2021)

En cuanto a la creencia que tienen de la lectura, se observa que una mínima parte de los estudiantes (11,4) consideran que es una forma aburrida de pasar el tiempo, evidenciando una preferencia mínima por leer. De la misma manera, el 24,1% expresó que es una forma aceptable de pasar el tiempo, especialmente en el ámbito escolar; al igual de existir un grupo de alumnos que la ubican como una interesante y grandiosa de aprovechar su tiempo con el 40,5% y el 24,1% respectivamente.

Aspectos que resultan ventajosos a la hora de proponer estrategias educativas de lectura que motiven a los alumnos, tomando en consideración que la enseñanza actual se desarrolla en ambientes virtuales donde la mayor parte de información debe ser leída de manera oportuna para lograr un nivel de comprensión acordes a las necesidades y contextos de enseñanza que se pretenden alcanzar (ver tabla 5).

**Tabla 5. Perspectivas de los educandos de la manera que considera que es leer.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Una forma aburrida de pasar el tiempo	9	11,4	11,4	11,4
	Una forma aceptable de pasar el tiempo	19	24,1	24,1	35,4
	Una forma interesante de pasar el tiempo	32	40,5	40,5	75,9
	Una forma grandiosa de pasar el tiempo	19	24,1	24,1	100,0
	Total	79	100,0	100,0	

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de 8vo, 9no y 10mo de EGB.

**Elaborado por:** Los autores (2021)

Los resultados obtenidos en la investigación, evidencian un porcentaje bajo de lectores autónomos, situación que se torna preocupante al considerar la importancia de la lectura en el ámbito del desarrollo integral. Según lo dispuesto en las cifras de autoconcepto lector, más de la mitad de los estudiantes participantes mantienen un criterio positivo sobre sus destrezas y habilidades lectoras, sin embargo, lo expresado por los docentes en el ámbito de la educación virtual denota falencias y baja motivación hacia el hábito de leer, cuya frecuencia es mínima, percepción originada por la demanda de actividades y las dificultades que enfrentan los educandos al momento de leer y/o comprender los que contiene un texto escrito.

Así concuerdan Cardona et al. [7] al asegurar que la mayoría de estudiantes de los centros educativos que formaron parte de actitudes, hábitos y estrategias de lectura establecen una categorización de no lectores, lo que demuestra que existen jóvenes con un hábito lector débil, independiente a la asignatura, lo que demanda del refuerzo de esfuerzos por parte del educador e institución educativa para que se generen programas especializados y orientados a motivar e incentivar la preferencia por el actor lector. En este orden de ideas, Andrades [10] asegura que al existir una preferencia marcada hacia la lectura desde la primera infancia, los niños y niñas incrementan de manera significativa su aprendizaje durante su vida y surge un potencial fuerte en el futuro desarrollo. Sin embargo, al ser contrario, los infantes limitan sus posibilidades de crecimiento cognitivo, enfrentándose a consecuencias perjudiciales para su convivir diario e inserción social

## V. CONCLUSIONES

La Escala de Motivación Lectora representa un instrumento de alta consistencia, donde los valores obtenidos en las sub-escalas de autoconcepto lector y la valoración lectora demostraron una consistencia interna muy significativa. Respecto a los valores obtenidos, a pesar de la ruralidad y de los contextos sociales que marcan brechas significativas en la educación, la población escolar observada demuestra porcentajes positivos en el autoconcepto lector, así como en la valoración de la lectura. No obstante, existen un grupo mínimo que requiere atención y apoyo permanente por parte de los docentes, especialmente en aquellos educandos que provienen de escuelas unidocentes, donde el proceso enseñanza-aprendizaje no se aborda a profundidad.

Uno de los aspectos esenciales que se debe considerar en la enseñanza actual, es la necesidad de mejorar las estrategias de enseñanza de la lectura, donde los escenarios educativos deben ser capaces de fomentar el

hábito lector con mayor magnitud, a través actividades pedagógicas que incentiven y motiven a los educandos a mejorar su interés por el proceso lector, logrando con ello la adquisición tanto de habilidades como destrezas de comprensión lectora que acrecienta su nivel cognitivo y desempeño académico.

## REFERENCIAS

- [1] J. Domínguez, L. Rodríguez, and M. Ruiz, "Importancia de la lectura y la formación del hábito de leer en la formación inicial Importance of Reading and Reading Habit Forming in Initial Training," *Estud. del Desarro. Soc. Cuba y América Lat.*, vol. 3, no. 1, 2015, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/5523/552357190012.pdf>.
- [2] Parra Cely, "Examen crítico a la luz de los Exámenes internacionales PISA," *Koyuntura*, vol. 93, pp. 3–5, 2020, [Online]. Available: [https://informativo.usfq.com/images/files/Koyuntura\\_Feb\\_2020.pdf](https://informativo.usfq.com/images/files/Koyuntura_Feb_2020.pdf).
- [3] M. Navarro, P. Orellana, and P. Baldwin, "Validación de la Escala de Motivación Lectora en Estudiantes Chilenos de Enseñanza Básica," *Psykhe (Santiago)*, vol. 27, no. 1, pp. 1–17, 2018, doi: 10.7764/psykhe.27.1.1078.
- [4] V. Pérez Payrol, M. Baute Rosales, and M. Luque Espinoza de los Monteros, "El hábito de la lectura: una necesidad impostergable en el estudiante de ciencias de la educación," *Univ. y Soc.*, vol. 9, no. 2, pp. 247–252, 2017, [Online]. Available: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus38317.pdf>.
- [5] B. Delgado Cerrillo, "Fundamentos del proceso lector. Motivar la lectura en la Educación Secundaria," *Rev. OCNOS*, vol. 3, no. 1885–446X, pp. 39–53, 2017.
- [6] M. Del Pino Sepúlveda, A. Del Pino Sepúlveda, and D. Pincheira Fuentealba, "La lectura desde el enfoque del Ministerio de Educación y el enfoque dialógico de la pedagogía 'Enlazando mundos,'" *Rev. Electrónica Educ.*, vol. 20, no. 14094258, p. 1, 2016, doi: 10.15359/ree.20-3.6.
- [7] S. P. Cardona Puello, A. J. Osorio Beleño, A. D. la C. Herrera Valdez, and J. M. González Maza, "Actitudes, hábitos y estrategias de lectura de ingresantes a la educación superior," *Educ. y Educ.*, vol. 21, no. 3, pp. 482–503, 2019, doi: 10.5294/edu.2018.21.3.6.
- [8] R. Hernández, C. Fernández, and P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, Sexta edic. México DF: Mc Graw Hill Education, 2003.
- [9] MINEDUC, "Plan Educativo 'Aprendamos juntos en casa,'" 2020. <https://educacion.gob.ec/plan-educativo-aprendamos-juntos-en-casa/> (accessed Sep. 16, 2020).
- [10] M. Andrades, "La importancia de la lectura desde la infancia," *Temas para la Educ.*, vol. 148, no. 1989–4026, pp. 148–162, 2018.

<https://doi.org/10.47460/uct.v26i113.572>

## Agenda de desarrollo inclusivo social para la colaboración institucional Municipal

**Abel Cacho Revilla**

<https://orcid.org/0000-0002-7035-0685>  
ing.cachorevilla@hotmail.com  
Universidad Nacional de la Frontera  
Sullana - Perú

**Virgilio Chasquibol Calongos**

<https://orcid.org/0000-0001-6490-0188>  
virgilio.chasquibol@untrm.edu.pe  
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas - Perú

**Milena Leticia Weepiu Samekash**

<https://orcid.org/0000-0002-4734-9213>  
milena.weepiu@untrm.edu.pe  
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas - Perú

**Yajaira Lizeth Carrasco Vega**

<https://orcid.org/0000-0003-4337-6684>  
ycarrasco@undc.edu.pe  
Universidad Nacional de Cañete  
Lima, Perú

**Recibido (05/03/22 ) Aceptado (09/04/22)**

**Resumen:** Esta investigación busca proponer un programa integral de desarrollo social que fortalezca la colaboración agencia-agencia del condado de Miracosta en Perú, para el 2020. El trabajo es de alcance cuantitativo, no experimental, descriptivo, activo y transparente. La información se recolectó a través de un cuestionario con un alfa de Cronbach de 0.939, aplicándose a una muestra de 345 residentes de Miracosta y 20 funcionarios de Salud, Sector Educativo y Social. Los resultados obtenidos demostraron que en la municipal de Miracosta existe un nivel de cooperación interinstitucional muy bajo, concluyendo que el programa de desarrollo social con inclusión propuesto es un instrumento esencial que contribuirá a la mejora de la cooperación entre instituciones, respaldándose en un marco tanto teórico, como metodológico con coherencia y consistencia. Proponiendo ejes de intervención que contribuyan al bienestar de los habitantes de la provincia de Miracosta, posiblemente al servicio de otras provincias con multitud de características de los bolsillos pobres del país.

**Palabras Clave:** Gestión municipal, desarrollo social inclusivo, agenda.

### Social inclusive development agenda for municipal institutional collaboration

**Abstract:** This research seeks to propose a comprehensive social development program that strengthens the agency-agency collaboration of the county of Miracosta in Peru, by 2020. The work is quantitative, non-experimental, descriptive, active and transparent in scope. The information was collected through a questionnaire with a Cronbach's alpha of 0.939, applied to a sample of 345 residents of Miracosta and 20 officials from the Health, Educational and Social Sectors. The results obtained showed that in the municipality of Miracosta there is a very low level of inter-institutional cooperation, concluding that the proposed social development program with inclusion is an essential instrument that will contribute to the improvement of cooperation between institutions, based on a framework both theoretical and , as methodological with coherence and consistency. Proposing axes of intervention that contribute to the welfare of the inhabitants of the province of Miracosta, possibly at the service of other provinces with many characteristics of the country's poor pockets

**Keywords:** Municipal management, development, social, inclusive, agenda.





## I. INTRODUCCIÓN

A través de los años, los programas sociales han extendido su cobertura hacia la población vulnerable e incrementaron paulatinamente su presupuesto. En el 2000, estos programas representaron 1.24 % del gasto neto total y para el 2020 se incrementó a 5.8 %. Además, los programas prioritarios implementados en el actual sexenio carecen del carácter de condicionalidad que tenían los programas en las administraciones anteriores.

Los programas que a continuación se mencionan se consideran prioritarios debido a que, de acuerdo con el Listado de Programas y Acciones Federales de Desarrollo Social publicado por el CONEVAL (2020), son los programas sociales a los que se les asignó una mayor cantidad de recursos en el PEF 2019 y 2020:

La Producción para el bienestar, el programa de becas escolares, la pensión para el bienestar de las personas adultas mayores, la atención a la salud de la población sin seguridad social, jóvenes construyendo el futuro, la pensión para el bienestar de las personas con discapacidad, sembrando vida,

La Agenda 2030 del Perú, en la que se establecen los Objetivos de Desarrollo Sostenible, es la experiencia actual de cooperación institucional entre Estados Miembros para la reducción de la pobreza. Sin embargo, los esfuerzos por lograr la coherencia institucional para lograr el desarrollo siguen siendo controvertidos a medida que persisten la pobreza y la desigualdad. [1] y [2].

El objetivo general de esta investigación es: Proponer un programa de desarrollo social inclusivo que fortalezca la colaboración entre la ciudad de Miracosta, un objetivo público logrado a través de cuatro metas específicas: 1) Identificar antecedentes teóricos, metodológicos y legales para proponer un programa inclusivo de desarrollo social; 2) Diagnosticar el grado de cooperación entre las agencias del municipio de Miracosta; 3) Diseñar un programa inclusivo de desarrollo social para fortalecer la cooperación entre las instituciones gubernamentales del condado de Miracosta y; 4) Validar el programa de desarrollo social cubierto por actores sociales y la evaluación de expertos para mejorar la colaboración entre las agencias del gobierno del condado de Miracosta.

## II. DESARROLLO

Destacando los problemas claves para el logro del desarrollo de una sociedad inclusiva de la región se encuentran la débil cooperación institucional y la escasez de políticas sociales y laborales. Esto tiene implicaciones para las tasas de pobreza, exclusión y desigualdad,

especialmente en áreas rurales desfavorecidas [3].

Por consecuencia los enfoques multidisciplinares y soluciones integradas y adaptadas para explotar la ventaja comparativa de diferentes actores públicos y privados en los distintos niveles de gobierno estatal. La cooperación se ha centralizado y, a la fecha, no se ha logrado la cooperación interinstitucional local, debido al grado de interdependencia afectando así a las decisiones [4].

Los defectos organizativos provocaron una crisis de efectividad, generando una preocupación recurrente durante muchos años, pero la Agenda 2030 ha establecido mecanismos de supervisión intergubernamental proporcionando una dirección estratégica, fomentando una cultura centrada en resultados que en procesos. Actualmente, existen lagunas de información a la hora de adaptar el proceso de toma de decisiones a la realidad. La revolución de los datos debería ir acompañada por la gobernanza que asegure un acceso igualitario a las nuevas tecnologías e información de calidad sobre indicadores de desarrollo de manera universal. [5]

A nivel peruano, la Agenda Nacional (AN) es la agenda que distintos sectores de la sociedad celebraron en el 2002 y que ha llegado a representar el esfuerzo colaborativo entre las agencias para el desarrollo inclusivo del país [6]. Aunque se ha avanzado mucho con la Visión Perú 2050, orientando así los planes y políticas públicas que tiene el gobierno peruano, así como la cooperación y articulación de las partes en la sociedad [7]. Para que el desarrollo sostenible logre sus Objetivos, la cooperación institucional débil es común en los tres niveles de gobierno [8]. No hay indicadores ni datos para rastrear los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a nivel local. Reflejando la debilidad social de las instituciones y la falta en mitigar la pobreza, como se evidencia la falta de reducción de la pobreza extrema entre 2016 y 2017 [9]. Lejos del objetivo de disminuir a la mitad la tasa de pobreza para 2030 (10,9%) [10].

Considerando la relevancia del territorio, el gobierno local y los diferentes actores sectoriales y de cooperación internacional, la participación de las universidades para sumar esfuerzos en el ámbito local y contribuir a la localización dinámica de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Existiendo diversas experiencias en desarrollo en la región latinoamericana y caribeña, iniciativas que debe ser impulsadas con mayor énfasis a través de la convergencia estratégica que ha sido el motivo de esta reunión. [11]

Reflejándose en las políticas de empleo y de inclusión social no han sido suficientes, a pesar de que la CR ha emitido muchas leyes relacionadas con los ODS [12]. En el año 2018, el pueblo peruano, presentó una

situación crítica en donde el 20.5% de la población peruana padecía de pobreza, siendo la población de la sierra rural la más afectada. Lo cual generó un deterioro de la pobreza, principalmente en el campo de las tierras altas [13].

El Plan de Desarrollo Regional Concertado de Cajamarca 2021 es un tratado que orienta las acciones de los diversos autores y distintas organizaciones sociales [14]. Todo esto es debido al número de pobladores que se encuentran en zona rural, siendo el gasto per cápita insuficiente. [15].

De hecho, la región de Cajamarca se identifica por ser una población predominantemente rural, que representa el 64,6% de su población total [16]. Por otro lado, en términos de inversión, Cajamarca tiene el menor índice de inversión pública per cápita. Por lo tanto, el interés de los gobiernos centrales y regionales se concentra en lograr la cooperación institucional entre los órganos de gobierno en sus distintos niveles, para así mitigar la pobreza.

Miracosta es un distrito que se encuentra en la provincia de Chota, cuenta con una población aproximada de 3.300 habitantes, de los cuales 100 son rurales. [17]. Encontrándose el 16% de pobreza a nivel nacional [18]. Hay un PDC en Miracosta, el plazo de planificación ha expirado, se está construyendo un nuevo PDC y ningún otro programa o pacto social promueve la colaboración entre agencias de desarrollo social. Toda la sociedad del distrito carece de políticas locales de integración social y profesional, lo que demuestra que, en la cual intervienen distintos sectores de la sociedad en el distrito, ejerciendo su profesión de forma aislada, consolidada y discreta.

### III.METODOLOGÍA

El estudio tiene un propósito descriptivo definido, pues se han identificado y teorías que sustentan las variables propuestas y sus relaciones, siguiendo su estructura al método cuantitativo, permitiendo analizar, explorar y comprender el objeto desde un punto de vista deductivo, no se trata de un diseño empírico, debido a que las variables no son manipuladas ni interferidas intencionalmente, el marco teórico es el que guía la investigación [19], basándose en el diseño de transformación secuencial, que cuenta con cuatro fases vitales: 1) Diseño, 2) Recolección y análisis de la información, 3) Diagnóstico de la problemática, 4) Inferencia: Proposición y Discusión.

El estudio constituye un estudio de caso, cuya población incluye a residentes de la Comarca de Miracosta de un total de 3.300 habitantes y por las autoridades públi-

cas locales que intervienen en la comarca, de un total de 20 funcionarios de la salud. Se aplicaron técnicas para la elaboración y análisis de cuestionarios a 345 vecinos del municipio de Miracosta, así como a servidores públicos, representantes de las autoridades locales de un total de 20 gestores. así como se elaboró un perfil de observación y revisión documental y se utilizó para recolectar datos de fuentes primarias, secundarias y de terceros.

### IV.RESULTADOS

De acuerdo a la percepción de los entrevistados, funcionarios de diferentes clases sociales que operan en el municipio de Miracosta, de un total de 20.345 habitantes del municipio, se comprobó que el grado de cooperación entre las instituciones del estado es muy bajo. se mantiene en 67,9%, seguida de baja con 19,5% y estable con 12,6%, como se puede observar.

**Tabla 1. Nivel de colaboración institucional**

Escala	Encuestado	%
Muy malo	248	67,9
Malo	71	19,5
Regular	46	12,6
Total	365	100,0

De lo que se puede observar en la Tabla 1, se desprende que en el Distrito Metropolitano de Miracosta, el grado de cooperación entre las instancias institucionales dominantes es muy bajo, debido al bajísimo nivel que hay en políticas públicas sociales inclusivas y ocupacional. Industria y grado de institucionalización Es muy bajo. dominio social.

En cuanto al grado de política de inclusión social y profesional, la muestra de 72,3% confirma que es muy bajo, 18,6% y muchas veces 9%, como se puede observar.

**Tabla 2. Nivel de políticas sociales inclusivas y laborales**

Escala	Encuestado	%
Muy malo	264	72,3
Malo	68	18,6
Regular	33	9,0
Total	365	100,0

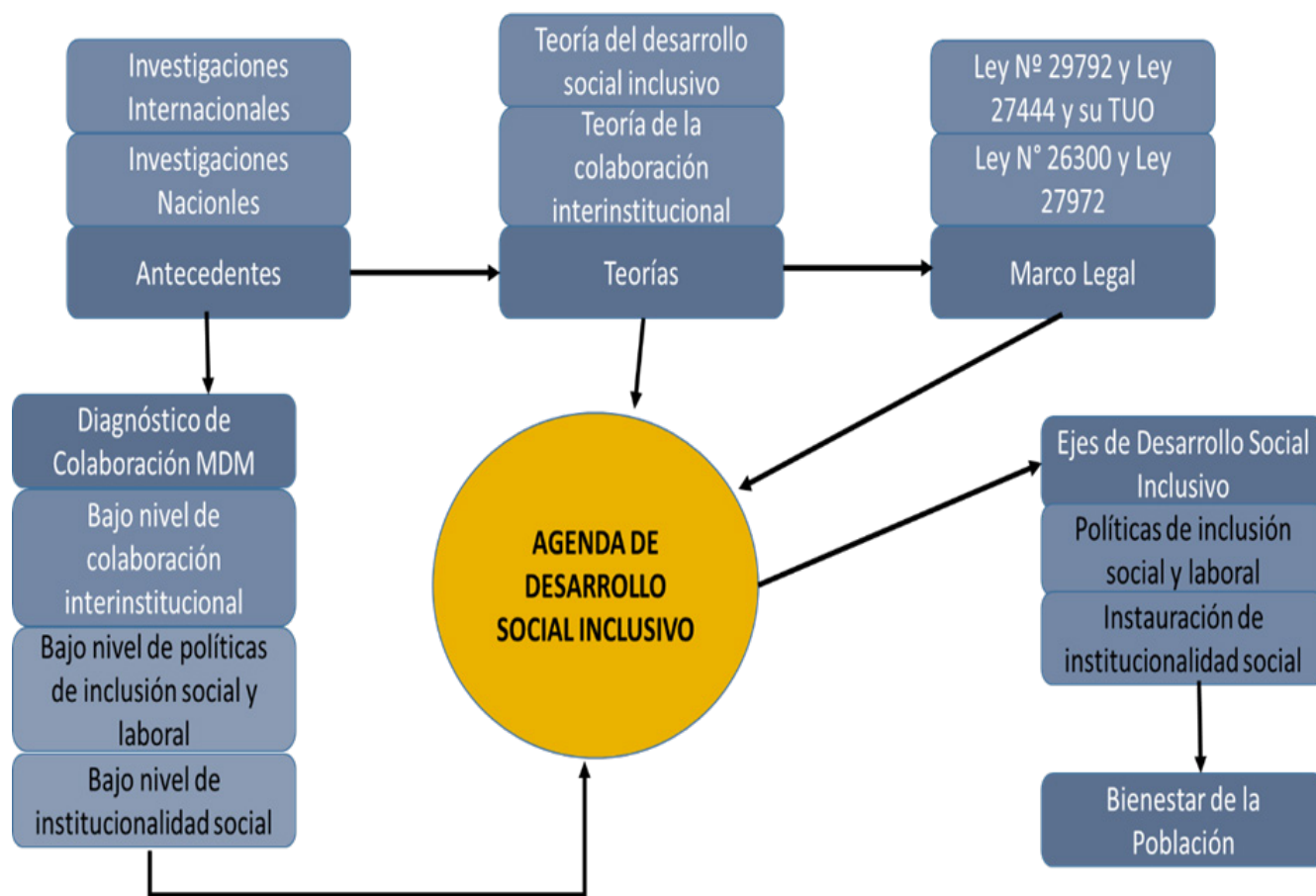
La tabla 2 muestra que prevalecen niveles muy bajos de políticas de inclusión social y ocupacional, pues 85.2% muestras indicaron que están en total desacuerdo con que la Ciudad del Condado de Miracosta promueva iniciativas de poder acceder a ingresos económicos para un adecuado bienestar de los ciudadanos, el 89.9% dijo estar en desacuerdo con que el Área Metropolitana del Condado de Miracosta promueva el acceso a los servicios sociales adecuados para bienestar adecuado de los residentes en su jurisdicción, el 84.9% dijo que el gobierno del condado de Miracosta toma acciones vinculadas a programas que interfieren con su autoridad para disminuir la pobreza, el 94.8% dijo que la ciudad hace políticas públicas locales inclusivas para aumentar la productividad y la producción local y el 91.8% dijo que el Distrito de la Ciudad de Miracosta propone políticas públicas locales inclusivas para la creación y el empleo.

En cuanto al nivel de instituciones sociales, 69,3% de los encuestados afirmaron que prevalece muy bajo, 17,3% bajo y 13,4% frecuente, como se puede observar.

**Tabla 3. Nivel social de la institución.**

Escala	Encuestado	%
Muy Bajo	253	69,3
Bajo	63	17,3
Regular	49	13,4
Total	365	100,0

En la tabla 3 se puede apreciar que predomina un grado muy bajo de institucionalización social, ya que la muestra de 78.9% discrepa fuertemente de que el modelo de organización de la ciudad se base en lo que tiene para ofrecer. Para el desarrollo social, 95.1% fuertemente no están de acuerdo con que la Ciudad promueva la cooperación institucional para el desarrollo inclusivo social, 84.4% en total desacuerdo con que la Ciudad oriente la implementación de los compromisos para el desarrollo social inclusivo, 83.8% en total desacuerdo con que la ciudad mantenga un contacto con los representantes locales para el desarrollo de la inclusión social. El 79.5% declara no estar de acuerdo sobre la difusión urbana de una información amigable sobre el desarrollo social con inclusión y sobre los actos derivados de alianzas institucionales, el 86.0% manifiesta no estar de acuerdo el Gobierno de la Ciudad difunde información amistosa sobre indicadores de pobreza y el 77.3% manifestó que están totalmente en desacuerdo con la implementación de las interposiciones de la Ciudad de acuerdo con su mapa a actores locales.



**Figura 1. Conceptualización de la Agenda de Desarrollo Social Inclusivo.**

Fuente: Elaboración propia

## V.CONCLUSIONES

La Ciudad de Miracosta en el Perú tiene un bajo nivel de cooperación interinstitucional, debiéndose esto a su nivel de inclusión social y políticas laborales muy bajas y un nivel de institucionalización social muy bajo.

A pesar de que se promueve el Distrito de la Ciudad de Miracosta, se muestra una cobertura insuficiente de las políticas de Estado. Por ende, es necesario incrementar la producción y productividad local y generar empleos promovidos por la Municipalidad del Condado de Miracosta.

El gobierno del distrito de Miracosta promueve políticas para aumentar la producción y la productividad local y crear empleos. El resultado es que existen algunas iniciativas para acceder a recursos económicos para el bienestar adecuado de las personas lideradas por el gobierno del Municipio Miracosta, que muestra un débil nivel de integración local.

El modelo organizativo de ciudades gestionadas centralmente no es adecuado para el desarrollo social global, con la estructura orgánica de una ciudad inadecua-

da, un flujo de trabajo urbano inadecuado, herramientas obsoletas de gestión de políticas sociales, ausencia de un esquema de procesos, sistema integrado de información para disminuir las brechas sociales. Asimismo, la baja promoción entre instituciones para el desarrollo inclusivo de la sociedad, la falta de compromiso con el desarrollo inclusivo de la sociedad, la impropia comunicación entre la ciudad y los representantes locales para el desarrollo integral.

Esta agenda nacional para el desarrollo inclusivo, contribuirá al mejoramiento de la cooperación institucional, se encuentra sustentado tanto en un marco teórico, en un marco metodológico y en un marco legal coherente, solo puede brindar una intervención lógica adecuada para el diagnóstico, proponiendo dos ejes de intervención que contribuyen a la felicidad de la gente del condado de Miracosta, pudiendo servir a otros pueblos con patrones de pobreza parecidos en todo el país.

## REFERENCIAS

- [1] Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, «[www.ceplan.gob.pe](http://www.ceplan.gob.pe),» 04 07 2017. [En línea]. Available: <https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/07/INVPeru-04-07-2017-para-web.pdf>.
- [2] F. Sánchez Hernández, «De la pobreza como problema a la pobreza como virtud,» *Veritas*, n° 69-88, 2019.
- [3] M. Dirven y D. Candia, «Medición de los rural para el diseño e implementación de políticas de desarrollo rural,» 2020. [En línea]. Available: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45317/1/S2000252\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45317/1/S2000252_es.pdf).
- [4] K. Arias Yurisch, K. Retamal Soto y C. Ramos Fuenzalida, «Inter municipal cooperation in Latin America: current situation and future research challenges,» *Revista de Administración Pública*, n° 575-591, 2019.
- [5] A. Ayuso, «Naciones Unidas: revisando los retos de la Agenda de desarrollo,» CIDOB, 2020.
- [6] Acuerdo Nacional, «<https://acuerdonacional.pe>,» 19 04 2020. [En línea]. Available: <https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/politicas-de-estado%e2%80%8b/politicas-de-estado-castellano/>.
- [7] acuerdo nacional, «<http://acuerdonacional.pe>,» 29 04 2019. [En línea]. Available: <http://acuerdonacional.pe/2019/04/sesion-126-aprobacion-de-la-vision-del-peru-al-2050/>.
- [8] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 2016. [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1429/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1429/libro.pdf).
- [9] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 2018. [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1578/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1578/libro.pdf).
- [10] J. Guabloche, «Perú: Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible,» *Moneda*, n° 23-29, 2018.
- [11] P. Yépez, R. Álvarez y I. Barcos, «Una visión salubrista de la convergencia estratégica para la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible,» *Rev Cubana Salud Pública*, 2020.
- [12] M. Artica Martínez, «Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Parlamento Peruano. Informe Técnico, Congreso de la República, Lima, Lima,» 2018.
- [13] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 2019. [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1646/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1646/libro.pdf).
- [14] Gobierno Regional de Cajamarca, «<https://siar.regioncajamarca.gob.pe>,» 12 11 2010. [En línea]. Available: <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/>: <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/documentos/plan-desarrollo-regional-concertado-2021>.
- [15] Diario Gestión, «<https://gestion.pe>,» 2016. [En línea]. Available: <https://gestion.pe/economia/cajamarca-sigue-siendo-region-pobre-pais-118323-noticia/?ref=gesr>.
- [16] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 07 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-194-2018-inei.pdf>.
- [17] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 2018. [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1558/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1558/).
- [18] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe),» 2020. [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf).
- [19] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación - Sexta Edición*, Mexico: Interamericana Editores, 2014.

## RESUMEN CURRICULAR



**Abel Cacho Revilla**, Ingeniero Industrial con una Maestría en Ciencias con mención en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente, Seguridad y Responsabilidad Social Corporativa, con diferentes estudios relacionados a los Sistemas Integrados de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 y ISO 45001). Actualmente laborando como Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Nacional



**Virgilio Chasquibol Calongos**, Licenciado en administración, máster en dirección de proyectos y maestro en ciencias sociales; experiencia en micro finanzas, docencia universitaria y desarrollo organizacional. esa no te convence.



**Milena Leticia Weepiu Samekash**, Licenciada en Turismo y Administración con una Maestría en Gestión Pública y Doctora En Educación, desempeñándome como docente universitario en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Natural de la cultura amazónica de la familia de los jíbaros, es aguaruna.



**Yajaira Lizeth Carrasco Vega**, Licenciada en Administración con una Maestría en Dirección y Organización del Talento Humano Con un Doctorado en Administración, actualmente me desempeño como docente ordinario de la Universidad de Cañete.

## La importancia del control interno en la gestión de ejecución de obras públicas – Perú

**Juana del Pilar Contreras Portocarrero**

<https://orcid.org/0000-0001-7201-8996>

[juana.contreras@untrm.edu.pe](mailto:juana.contreras@untrm.edu.pe)

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas, Perú

**Dennis Brayan Baique Timaná**

<https://orcid.org/0000-0003-4038-3504>

[dennis.baique@untrm.edu.pe](mailto:dennis.baique@untrm.edu.pe)

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas, Perú

**Adolfo Cacho Revilla**

<https://orcid.org/0000-0001-8335-4274>

[adolfo.cacho@untrm.edu.pe](mailto:adolfo.cacho@untrm.edu.pe)

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas, Perú

**Abel Cacho Revilla**

<https://orcid.org/0000-0002-7035-0685>

[ing.cachorevilla@hotmail.com](mailto:ing.cachorevilla@hotmail.com)

Universidad Nacional de la Frontera  
Sullana - Perú

Recibido (05/03/22 ) Aceptado (09/04/22)

**Resumen:** El objetivo del estudio fue hacer una propuesta de un modelo de control interno, analizando la legislación peruana en el área específica relacionada con la gestión de la ejecución de las obras "Mejoramiento de la Carretera Jayanca, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, a través de un estudio cuantitativo con propósito descriptivo y de diseño no experimental utilizando una muestra de 20 trabajadores de la Unidad de Control Institucional de la Dirección Regional, entre gerentes, profesionales y técnicos. Utilizando la técnica de la encuesta, cuyo instrumento fue el cuestionario en escala Likert. Confirmando los resultados que la gestión de la ejecución de obra es regular, según la calificación que dio el 60% de los trabajadores encuestados, ocurriendo lo mismo con las dimensiones encontrándose en el mismo rango. Concluyendo que la propuesta tiene como objetivo lograr la efectividad del control interno en la gestión de la ejecución de la obra "Mejoramiento de carretera Jayanca, Pampa de Lino" – GORE Lambayeque, brindando un uso oportuno

**Palabras Clave:** Control interno, gestión de ejecución de obra, órgano de control institucional.

## The importance of internal control in the execution management of public works – Peru

**Abstract:** The objective of the study was to make a proposal for an internal control model, analyzing the Peruvian legislation in the specific area related to the management of the execution of the works "Improvement of the Jayanca Highway, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, through of a quantitative study with a descriptive purpose and non-experimental design using a sample of 20 workers from the Institutional Control Unit of the Regional Directorate, among managers, professionals and technicians. Using the survey technique, whose instrument was the Likert scale questionnaire. Confirming the results that the management of the execution of work is regular, according to the qualification given by 60% of the workers surveyed, the same happening with the dimensions being in the same range. Concluding that the objective of the proposal is to achieve the effectiveness of internal control in the management of the execution of the work "Improvement of the Jayanca highway, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, providing a timely, correct, efficient and transparent use in the management of state assets and resources.

**Keywords:** Internal control, work execution management, institutional control body.



## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y en nuestro país, desde hace algunas décadas, los escándalos de corrupción han prevalecido con un alto grado de magnitud en casi la mayoría de las entidades estatales y privadas, especialmente en relación a la ejecución de grandes obras, generando desconfianza de las autoridades hacia ciudadanía, exigiendo penas extremas para quienes cometen estos delitos, incluso sacándolos de la política, para el caso que tenemos que cubrir, hay deficiencias que deben salir a la luz, pues dificulta enormemente la realización del trabajo.

El Gobierno Regional de Lambayeque es una de las organizaciones desafiadas por los círculos de información por sucesos de degeneración en las distintas compras y licitaciones, construcción de cimentaciones, contratos de obra entre terceros, revelando así un incorrecto control interno respecto a la cuenta pública. fase de dicho organismo público.

Esta investigación hace referencia al control interno en el proceso de la ejecución de la obra “Mejoramiento de carretera Jayanca, Pampa de Lino” – GORE Lambayeque, 2019. En donde una de las particularidades más significativas en la transición al servicio público es investigar los métodos y precisiones elementos para asegurar claridad e intervención en todo lo referente a recursos y desempeño A pesar de las evidencias y derivaciones de la misión, sentimos que es una terquedad vergonzosa de monitorear y existen varios contextos de vicio y costos exagerados en las decisiones del tesoro nacional.

## II. DESARROLLO

La descripción de diversos hallazgos de anomalías por parte del control interno me obliga a aclarar cómo es posible una optimización del seguimiento en la gestión de activos y transacciones del gobierno estatal y qué instrumentos regulatorios se adaptan para lograr resultados en tal intento. , y conscientes de los horizontes de seguimiento que conciernen al control institucional, consideramos oportuno seguir la interesante vía del control simultáneo, considerándolo un instrumento oficial relevante y preciso para permitir un examen preparatorio en el encargo de los patrimonios de la nación.

Evaluado con seguimiento oportuno, puedo decir que [1] publicaron su artículo de revista a nivel internacional. El objetivo fue analizar la optimización y pruebas en profundidad del uso de bienes públicos. Se utilizó el enfoque cualitativo y el tipo de investigación analítica de análisis inductivo. Las técnicas utilizadas fueron la documental, los resultados muestran que, con la culminación de la confirmación de la optimización de las finanzas públicas, la administración pública se adapta a la evolución de las diferentes áreas, mejorando así los servicios y en definitiva evitando penalizaciones para parte de los organismos de control.

Según [2] el objeto de esta investigación fue crear un artículo de protocolo que practique la diligencia de los testimonios de COSO y COCO. Con una metodología de aplicación histórica utilizando la técnica documental a través de revistas, tesis, artículos, entre otros tipos de información. Una vez

realizado el estudio y obtenidos los resultados, se concluyó que la investigación ha permitido mostrar, de igual manera, a diferentes naciones, en subordinación de sus tipos, que han perpetrado aportes para la redacción de un sello conceptual. que especifica el método de examen ropa interior y sus herramientas.

Según [3] en su artículo publicado. El objetivo era establecer el valor de la auditoría interna como herramienta infalible para un mandato económico y contable eficaz. El estudio fue cualitativo, documental y descriptivo. La muestra no probabilística estuvo constituida por 12 empresas bananeras. Concluyendo que los proveedores están practicando con una proporción excesiva de equipo de examen interno. Asegúrese de que los procedimientos y procedimientos sean consistentes con la legitimidad y adecuación de la investigación falsa.

En cambio, [4] en su investigación tuvo como objeto apoyar la defensa de un régimen dinámico durante el seguimiento y revisión de precios durante el período de trabajo estatal. El artículo fue enmarcado según el procedimiento deductivo hipotético, con un enfoque cuantitativo. Según las técnicas y procedimientos utilizados, se trató de conocimiento científico a través de la revista literaria existente. Al finalizar los resultados del estudio, concluye que existe una probada arbitrariedad de la imagen de los cambios pactados y contras laborales adicionales que surgen en caso de sobrecostos y omisiones en relación a los valores y los plazos de ejecución otorgados.

Algunos trabajos [5] cuyo objetivo era ayudar a las luchas de los órganos estatales con la intención de respaldar con prudencia las bases legislativas y la adecuada entrega de los presupuestos. Se utilizó el método inductivo-deductivo y el método analítico-sintético. Utilizó la técnica del análisis documental. En donde los resultados afirmaron que el examen íntimo es una fase adecuada para las innovaciones que el instituto disputa en la correcta gestión de los fondos públicos. En general, concluyen que el examen interno surge como un componente capaz de anidar la voluntad de las instituciones estatales con la intención de avalar con sensatez los compendios regulatorios y la adecuada presentación de las liquidaciones.

Según [6] en su investigación tuvo como objetivo modificar el Código del Trabajo y proponer algunas soluciones y preguntas para futuros estudios. La investigación adoptó un enfoque cualitativo utilizando la técnica de revisión documental. Concluyendo que la corrupción, inadecuada tan antigua como la sensibilidad, todos los estados viven en un rango inferior o superior y sus elementos habilitadores, sobre todo, el sistema de subsidios de las sectas estatales y su transparencia, disposición y concesiones de los funcionarios estatales, las formas de intervención a posteriori del aparente enriquecimiento de fuentes oscuras, y el comportamiento habitual de la ciudad ante toda la gestión rígida de los capitales presupuestarios.

A nivel nacional, se menciona a [7] en su investigación establece la relación entre la intervención interna y el respeto al presupuesto público. El análisis fue no experimental con un diseño correlacional causal, utilizando una muestra



conformada por 30 trabajadores, utilizando la herramienta de cuestionario. Concluyendo que el control interno en la sentencia GORE Madre de Dios 2018 se destaca en 56,7% con margen efectivo, en 36,7% con horizonte normal y en 6,7% muy eficientemente, siendo su escala a ajustarse a eficiente.

Otro trabajo [8] determinó la prevalencia del control interno en los métodos de compromiso, a través de un estudio no experimental con un diseño transversal causal correlativo y los métodos deductivo e inductivo, utilizando una muestra compuesta por 50 asistentes, el cuestionario permitió concluir que existe una influencia muy significativa de la influencia en el control interno y los procesos de contratación. Esto ayudará a mejorar el control interno de las intervenciones de las negociaciones en esta institución, que sin dudarlo logrará incrementar las cuotas de capacidad en la producción estatal con la invariable consumación de incrementar la efectividad de la existencia del lugar.

Asimismo, [9] identifica las esencias de los componentes de impacto que intervienen en la administración de la obra, con un enfoque descriptivo y un esquema transversal explicativo no experimental. El formulario constaba de 3 obras públicas, se manipuló el dictamen pericial. Concluyendo que los patrones son importantes como técnica para hacer el propio progreso económico y social en la región de Puno.

Monzón [10] establece el horizonte de reciprocidad entre la gestión de los contratos de servicios y el control interno. Se aplicó a una muestra a 151 trabajadores aplicándoles un cuestionario. Concluyendo que existe una conexión significativa entre el control interno y la gestión de contratos en GORE Apurímac.

Castillo [11] demuestra que el registro nacional para el aseguramiento de la misión del alcalde, aplicando un diseño único cualitativo, utilizando una muestra seleccionada a través de los documentos oficiales que se extrajeron del portal de transparencia utilizando la tecnología de documentación, así como la aplicación de entrevistas. Concluyendo que la

empresa no ha implementado estrategias de gestión que le permitan prevenir los efectos negativos en el desarrollo de sus actividades. Encontrándose evidencia que permite recomendar el uso adecuado de capitales estatales y otros que requieren procedimientos administrativos y judiciales.

### III.METODOLOGÍA

El propósito fue descriptivo, ya que se buscó detallar las posesiones y los tipos significativos de cualquier prodigio analizado. Describió las preferencias de una multitud o una ciudad [12].

El trabajo fue focalizado, trabajándose con información descrita elaborando una propuesta que haría efectivo el control interno en el Gobierno Regional de Lambayeque, con el objetivo de brindar una alternativa de mejora continua en la gestión de la ejecución de todo tipo de obra pública.

La población fue conformada por los 165 colaboradores que laboran en las diferentes áreas o unidades orgánicas del proceso de ejecución del proyecto, conformados por funcionarios electos, funcionarios de confianza, gerentes, profesionales, técnicos y asistentes de la sede del gobierno regional de Lambayeque. La muestra fue acordada por los 20 servidores que laboran en la ejecución del presupuesto público y por la unidad orgánica del órgano de control institucional de la sede del gobierno regional de Lambayeque, incluyendo gerentes, profesionales y técnicos.

### IV.RESULTADOS

La tabla 1 nos muestra que el 60% de los encuestados han calificado como regular la gestión de ejecución de obra, mientras que el 40% lo califica como bueno; en consecuencia, se necesita mejorar la gestión de obra hasta llegar al 100% de su ejecución total.

**Tabla 1. Gestión de ejecución de obra**

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Malo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	12	60,0	60,0	60,0
Bueno	8	40,0	40,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

De acuerdo a la tabla 2 se evidencia que el 90% considera regular el presupuesto del proyecto, mientras que el 10% lo considera como bueno el presupuesto del

proyecto. Esto se debe por la distribución y ejecución presupuestaria, teniendo deficiencias en la priorización de las actividades programadas.

**Tabla 2. Presupuesto del proyecto.**

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Malo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	18	90,0	90,0	90,0
Bueno	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

En la tabla 3 se muestra que el 100% de los trabajadores califican de manera regular las modificaciones presupuestales. En el proyecto se realizaron modifica-

ciones presupuestarias, las mismas que no estuvieron acorde a las prioridades solicitadas, generando incomodidad por parte de los involucrados.

**Tabla 3. Modificaciones presupuestales.**

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Malo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	20	100,0	100,0	100,0
Bueno	0	0,0	0,0	100,0
Total	67	100,0	100,0	

Los resultados mostrados en la tabla 4, el 70% de trabajadores considera de manera regular los requisitos que se requieren para el inicio de las obras públicas,

mientras que el 30% lo considera como bueno. Esto debió a la burocracia y excesiva documentación que se debe presentar para que se pueda iniciar una obra.

**Tabla 4. Requisitos para el inicio de la obra.**

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Bajo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	14	70,0	70,0	70,0
Alto	6	30,0	30,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

La tabla 5 muestra referente a la ampliación de los plazos, en donde el 90% de trabajadores consideran regular este proceso, mientras que el 10% considera que

es bueno. Los plazos para la ampliación de documentos son muy cortos, ocasionando atrasos en la presentación de los expedientes técnicos.

**Tabla 5. Ampliación de plazos.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	18	90,0	90,0	90,0
Alto	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Con referencia a la recepción y liquidación de proyectos, la tabla 6 el 70% califica los mecanismos de manera regular, mientras que el 30% restante lo consignó

como bueno. Para poder hacer una liquidación de obra se demora mucho tiempo, generando atrasos en los pagos por la culminación de las obras.

**Tabla 6. Recepción y Liquidación de proyectos.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	0	0,0	0,0	0,0
Regular	14	70,0	70,0	70,0
Alto	6	30,0	30,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

## V.CONCLUSIONES

De acuerdo a los efectos obtenidos en el desarrollo de la obra, se asume que la dirección de ejecución de la obra "Mejoramiento de la Carretera Jayanca, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, es regular, encontrándose respuestas que oscilan en 60%, igual sucede con su tamaño que está en ese margen, para el tamaño del presupuesto del proyecto (90%), el tamaño del cambio del presupuesto (100%), el tamaño de los requisitos de inicio del trabajo (70%), el tamaño de la extensión de la fecha límite (90%), el tamaño del recibo y la definición de proyectos (70%), dimensión responsable del trabajo (50%), dimensión de presentación de informes mensuales (60%) y dimensión de implementación de protocolos de calidad (50%), anticipando la aplicación de la propuesta que hace la gestión de control interno de la ejecución de la obra "Mejoramiento de la Carretera Jayanca, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque.

La propuesta tenía como objetivo hacer efectivo el control interno en la gestión de la ejecución de la obra "Mejoramiento de la Carretera Jayanca, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, con el objetivo de favorecer ocasionalmente el uso y gestión cuidadosa, eficiente y transparencia de flujos de capital y estado.

La propuesta que hace efectivo el control interno en la gestión de la ejecución de la obra "Mejoramiento de la Carretera Jayanca, Pampa de Lino" - GORE Lambayeque, ha obtenido su valoración a través del juicio de peritos, por lo que el contrato de las obras es establecido en el marco de la ley, con el resultado de certificar la vigilancia energética sin perturbar la diligencia de su cumplimiento.

## REFERENCIAS

- [1]J. Vinuesa y R. Robalino, «Optimización and internal control in the use of public resources in the improvement of administrative management,» Fipcaec, nº 14-38, 2020.
- [2]N. Quinaluis, V. Ponce, S. Muñoz, X. Ortega y J. Pérez, «Internal control and its application tools between Coso and Coco,» Cofin Habana, nº 268-283, 2018.
- [3]P. Serrano, L. Señalin, F. Vega y J. Herrera, «The internal control as an indispensable tool for an efficient financial and accounting management in the banana companies of the canton Machala - Ecuador,» Espacios, nº 30-39, 2018.
- [4]E. Grifa, «Development of a model for economic and temporal monitoring and control during the execution phase in public works. Integration of information for advanced detection of cost overruns-IMADO,» España, 2017.
- [5]J. Gamboa, S. Puente y P. Vera, «Importance of internal control in the public sector,» nº 487-502, 2016.
- [6]R. Abad, «The execution of the public works contract. The unsolvable problem of the modification.,» Madrid,

2015.

- [7]A. Fpuro, «El control interno y la ejecución del presupuesto público en el Gobierno Regional de Madre de Dios - 2018,» Trujillo, 2019.
- [8]A. Díaz, «Control interno y su influencia en los procesos de contrataciones en la Dirección Zonal de Cajamarca - Agro Rural, 2017,» Cajamarca, 2019.
- [9]R. Gutiérrez, «Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la Región Puno,» Puno, 2018.
- [10]I. Monzón, «Control interno y la gestión de contrataciones de servicios en el Gobierno Regional de Apurímac, 2018,» Apurímac, 2018.
- [11]J. Castillo, «El control interno para la efectividad de la gestión municipal del distrito de Cieneguilla año 2016 al 2018,» Lima, 2018.
- [12]R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, Metodología de la investigación - Sexta edición, Mexico: Mc Graw Hill Education, 2014.
- [13]Contraloría General de la República, «[www.contraloria.gob.pe](http://www.contraloria.gob.pe),» 13 04 2019. [En línea].

## RESUMEN CURRICULAR



**Juana del Pilar Contreras Portocarrero**, Contadora Público Colegiado, con una maestría en Gestión Pública, actualmente me desempeño como docente ordinario en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Chachapoyas.



**Dennis Brayan Baique Timaná**, Contador Público Colegiado por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, con Maestría en Tributación, actualmente me desempeño como docente de Pre y Posgrado de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.



**Adolfo Cacho Revilla**, Contador Público Colegiado por la Universidad Señor de Sipán, con una Maestría en Educación y un Doctorado en Gestión Pública y Gobernabilidad, actualmente me desempeño como docente en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.



**Abel Cacho Revilla**, Ingeniero Industrial con una Maestría en Ciencias con mención en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente, Seguridad y Responsabilidad Social Corporativa, con diferentes estudios relacionados a los Sistemas Integrados de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 y ISO 45001). Actualmente laborando como Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Nacional

<https://doi.org/10.47460/uct.v26i113.574>

## Propuesta de un modelo de gestión pública para la mejora del desempeño laboral en directivos educativos

**Rosas Carranza Guevara**

<https://orcid.org/0000-0002-5594-8902>

[rosas.carranza@untrm.edu.pe](mailto:rosas.carranza@untrm.edu.pe)

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza  
Chachapoyas - Perú

**Manuel Eduardo Vilca Tantapoma**

<https://orcid.org/0000-0002-7836-7107>

[mvilca@unitru.edu.pe](mailto:mvilca@unitru.edu.pe)

Universidad Nacional de Trujillo  
Trujillo, Perú

**Benjamín David Carril Verastegui**

<https://orcid.org/0000-0001-6010-0175>

[benjaminccarrilverastegui@gmail.com](mailto:benjaminccarrilverastegui@gmail.com)

Empresa AVC Infraestructura E.I.R.L.  
Trujillo, Perú

**Manuel Tiberio Valentín Puma**

<https://orcid.org/0000-0002-3813-531X>

[mvalentin@unibagua.edu.pe](mailto:mvalentin@unibagua.edu.pe)

Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar  
Leguía de Bagua  
Bagua, Perú

Recibido (05/03/22 ) Aceptado (09/04/22)

**Resumen:** Esta investigación propone un modelo de gestión pública que mejora el desempeño laboral de los ejecutivos de las organizaciones de educación inicial de la UGEL Bagua. Siendo de naturaleza explicativa con un enfoque cuantitativo, con un diseño transversal no experimental. Se utilizó el cuestionario con una escala de Likert sobre una muestra de 40 directivos. Señalando que de acuerdo a la dimensión de gestión de condiciones para la mejora del aprendizaje (47,5%) y la dimensión de orientación de los procesos pedagógicos para la mejora del aprendizaje (57,5%) se encontraron en un buen nivel. Concluyendo que es importante la aplicación del modelo administrativo público para optimizar el desempeño laboral, con criterios uniformes, democráticos y que sean concertados para la realización de actividades de gestión y académicas en todas las organizaciones educativas del nivel inicial, permitiendo así la mejora del desempeño laboral.

**Palabras Clave:** Gestión pública, instituciones educativas, desempeño laboral, procesos pedagógicos.

## Proposal for a public management model to improve job performance in directors of UGEL Bagua schools

**Abstract:** This research proposes a public management model that improves the work performance of the executives of the initial education organizations of the UGEL Bagua. Being explanatory in nature with a quantitative approach, with a non-experimental cross-sectional design. The questionnaire with a Likert scale was used on a sample of 40 managers. Pointing out that according to the dimension of management of conditions for the improvement of learning (47.5%) and the dimension of orientation of the pedagogical processes for the improvement of learning (57.5%) they were found at a good level. Concluding that it is important to apply the public administrative model to optimize work performance, with uniform, democratic criteria and that are agreed upon for the performance of management and academic activities in all educational organizations at the initial level, thus allowing the improvement of work performance.

**Keywords:** Public management, educational institutions, work performance, pedagogical processes.



## I. INTRODUCCIÓN

En el entorno universal, la administración estatal se encarga de asegurar los fondos correspondientes y, con la ayuda de la ciudad, debe aportar ventajas a través de la promulgación de ordenanzas, medidas y diversos pilotos encargados, que son peculiaridades presupuestarias predestinadas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura informo que, para el año 2000, América Latina experimentó un gran desarrollo económico, permitiendo poder implementar nuevas políticas educativas; pero debido a que el nivel de la pobreza no disminuía y las altas tasas demográficas en zonas rurales, produjeron muchas limitaciones para el desarrollo de la calidad educativa en las instituciones educativas públicas rurales. Sumándose a esto el aumento del gasto público en el sector educación, que en promedio es del 4,5% al 5,2% del PBI, el cual se ve reflejado en la cobertura escolar, más no en la calidad [1].

Debido a la problemática existente en la educación peruana, desde el aprendizaje de los estudiantes, la metodología usada por los docentes hasta la forma en que se gestiona la educación. La gestión educativa tiene que ver con la calidad educativa, en donde sus procesos se hallan en constante reforma, incluyendo la gestión por resultados, los cambios en la cultura organizacional, la búsqueda de la mejora continua, percibiendo los errores y los fracasos en los procesos de aprendizaje, generando una lectura crítica, reflexiva, buscando modelos de excelencia y planificación estratégica [2].

No es ajena esta problemática a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL), donde es posible observar una práctica administrativa en los directores del nivel inicial, centrándose en el cumplimiento de la emisión de informes y la elaboración de documentos, priorizando el cumplimiento del currículo. Esto nos genera la siguiente interrogante: ¿De qué manera el modelo de gestión pública contribuye con la mejora del desempeño laboral en directivos de las Instituciones Educativas? Teniendo como objeto, el proponer un modelo de gestión pública que mejora el desempeño laboral de los ejecutivos de las organizaciones de educación Inicial.

## II. DESARROLLO

Investigaciones internacionales [3] señalan la necesidad de contar con una variedad de componentes de la gestión pública utilizando los modelos de gestión aplicados en las organizaciones de educación superior.

Para [4] describe una postura ordenada y sistemática sobre la técnica de reconocimiento chilena, que a su vez le permitió observar la visión de las primeras personas afectadas por este procedimiento, como los educadores.

Otros autores [5] señalan que, a pesar del desarrollo de modelos económicos, sigue persistiendo la burocracia en la gestión pública con diferentes prácticas. En algunos estados la burocracia continúa en cualquier proceso de gestión, a pesar de todos los esfuerzos.

Según [6] concluye que se debe elaborar un boce-to de alfabetización que se base en los impulsos de las experiencias y los talentos en la investigación para su práctica laboral. Por otro lado, [7] sugiere que la implementación del campo virtual ha permitido el desarrollo de un proceso formativo masivo y de bajo costo.

Para [8] depende de una óptima gestión pedagógica del director, cuanto mayor sea el nivel de competencia de los docentes. Por el contrario, si la dirección pedagógica del director no es una prioridad, el desempeño docente será reducido y deficiente.

Díaz, Núñez y Cáceres [9] deducen que las variables habilidades de gestión y gestión orientada a los resultados influyendo directamente en la imagen institucional, por lo que se propone considerar a los docentes involucrados como sujetos activos de la imagen de esta institución.

Otras investigaciones [10] hacen inferencia sobre la relevancia de la competencia en el desempeño docente como aparato para el perfeccionamiento efectivo de los métodos y capacitación para asegurar una educación de alta calidad.

Otros autores [11] concluyen que existe una fuerte dependencia de clima organizacional y desempeño laboral en las organizaciones de capacitación bolivariana en la capital Puno, con un clima organizacional superior existe un excelente desempeño laboral.

Es importante recalcar la aparición de nuevos enfoques de gestión pública. "... Esto revela valores que rigen la clasificación de entidades con base en evidencia como Decencia y propietarios similares con los principales jueces de caridad; los patrones y formas serios restringen ser la cabeza de uno mismo; y el residente sabe lo que quiere [12].

Cabe señalar que "la virtud del lado estatal se suma al afán de ingenio y productos del ámbito institucional privado. Esencialmente en la disminución de la persistencia de juicios (secuencias y rutinas) para permitir un avance de gestión madura, así como en el aumento de la atribución de las poblaciones que se criban en el sistema de consumo" [13].

## III. METODOLOGÍA

La investigación tuvo un tipo explicativo transversal, ya que las historias previas fueron recolectadas en un momento específico, en un período de tiempo exclusivo. El proyecto consistió en contar variables y apre-

ciar su ocurrencia e interrelación en el tiempo [14].

Se eligió el diseño transversal no experimental, las variables solo se observaron en su argumento natural, obteniendo un análisis establecido y se enmarcó en sus diferentes fases del abordaje cuantitativo.

La población estuvo conformada por el personal directivo de la Institución Educativa (I.E) del nivel inicial de la UGEL Bagua, que, según el cargo, consta de un total de 246 personas.

“Las técnicas generan la participación de entidades, recursos o legados capacitados para recabar, recolectar, estudiar y corroborar el testimonio de hechos respecto a los que se investiga. Por tanto, las técnicas son rutina-

rias imprescindibles de recogida de confidencialidad de las que el experto se protege para abordar las tareas y estar de acuerdo con su organización [15].

Se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos, con una medida de Likert, utilizando el cuestionario como instrumento, que constaba de ítems para la variable dependiente, siendo el mismo respaldado por 03 expertos con el grado de doctor.

#### IV.RESULTADOS

Los resultados encontrados muestran un desempeño laboral que se puede describir según la tabla 1.

**Tabla 1. Desempeño laboral.**

		N	%	% válido	% acumulado
Válido	REGULAR	16	40,0	40,0	40,0
	BUENO	24	60,0	60,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Se muestra para la variable de desempeño laboral los directivos de las I.E. del nivel Inicial de la UGEL Bagua, del total de encuestados el 40% corresponde a un desempeño laboral regular, mientras que el 60% considera un desempeño laboral bueno.

En la tabla 2, se muestran los escenarios para el me-

joramiento del aprendizaje en las I.E. del nivel Inicial de la UGEL Bagua, resultando que el 2.5% tiene una calificación de bajo, mientras que el 47.5% se encuentra en rubro de bueno y el 50% califica en término de regular.

**Tabla 2. Gestión de condiciones para la mejora del aprendizaje.**

		N	%	% válido	% acumulado
Válido	BAJO	1	2,5	2,5	2,5
	REGULAR	20	50,0	50,0	52,5
	BUENO	19	47,5	47,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Con referencia a la dimensión que se encuentra mixta en los conocimientos formativos para la continuación el aprendizaje de las I.E. del nivel Inicial en

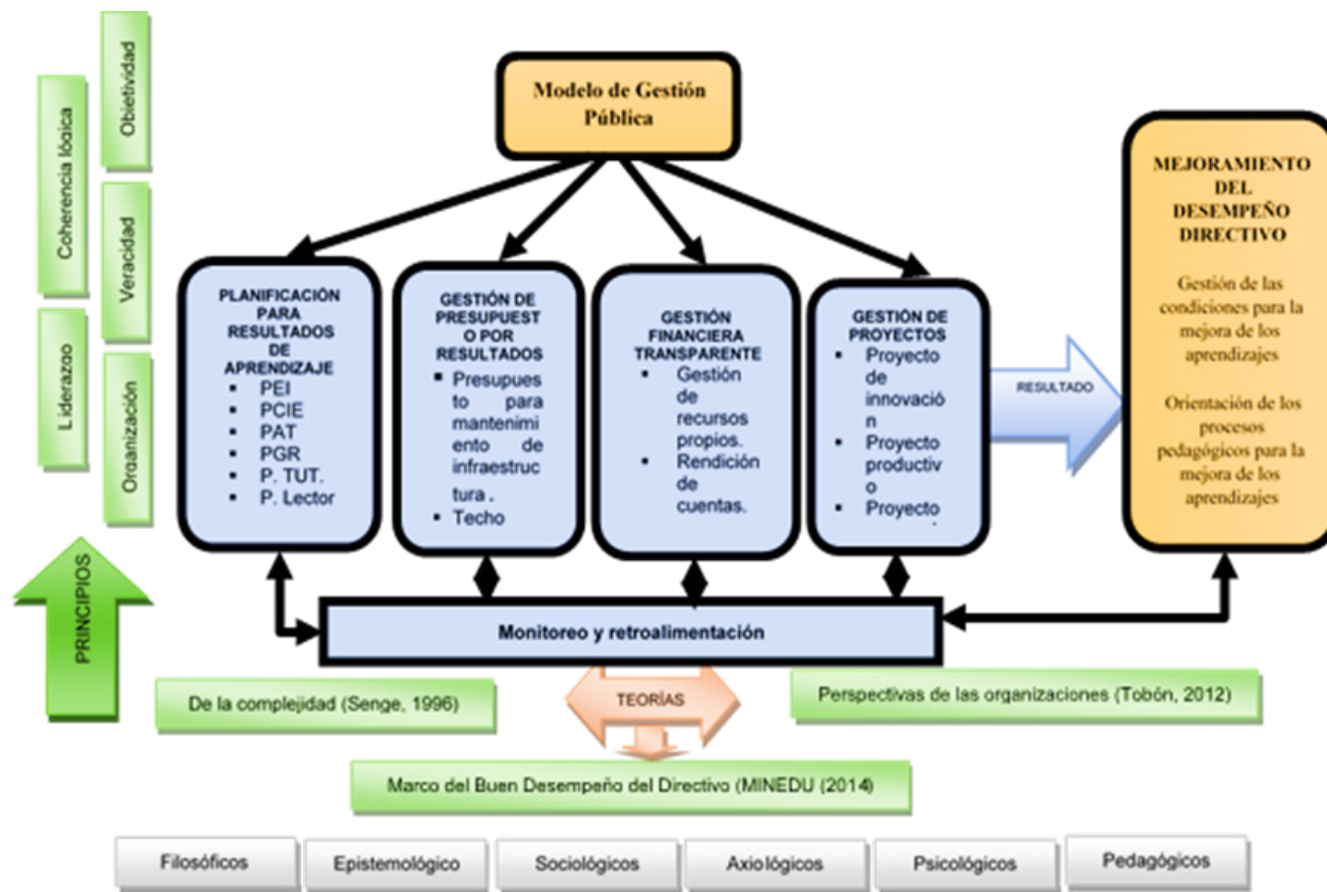
la UGEL Bagua, resulta que el 42.5% tiene una calificación regular, mientras que el 57.5% restante manifiestan estar como bueno (Tabla 3).



**Tabla 3. Orientación de procesos pedagógicos para mejorar los aprendizajes.**

		No	Porcentual %	% válido	% acumulado
Válido	REGULAR	17	42,5	42,5	42,5
	BUENO	23	57,5	57,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

La propuesta se esquematiza: como se muestra en la figura 1, donde se relacionan los principios con los modelos de gestión pública, y existe una retroalimentación para el mejoramiento del desempeño.



**Fig. 1. Modelo de Gestión Pública**

Fuente: Propia

**V.CONCLUSIONES**

Al evaluar el desempeño laboral de los ejecutivos de la I.E.I. UGEL Bagua se observó que este es bastante bueno, representando un 60% en las opiniones recolectadas. Es importante señalar que el mejoramiento del aprendizaje representó un 47,5% y la dirección de procesos pedagógicos para mejorar el aprendizaje en un 57,5%, lo que representa un nivel aceptable a bueno.

Resulta de gran interés proponer un modelo de administración pública a fin de medir el desempeño laboral de los ejecutivos educativos, más aún en el I.E.I.

UGEL Bagua, tal que permita indicar los criterios uniformes en la ejecución de las actividades académicas y administrativas en todas las organizaciones educativas del nivel inicial, con el fin de mejorar las actividades laborales en sus directivos, además de hacer seguimiento al control de cumplimiento de plan 1 del trabajo anual.

Se validó el modelo de administración pública para medir el desempeño laboral del I.E.I. UGEL Bagua a través de juicio de expertos con trayectoria en investigación, quienes con su experticia han confirmado este documento y dado consistencia no solo dentro de la em-

presa sino también en otras actividades similares.

## REFERENCIAS

- [1]H. Garcia , «Análisis del modelo de gestión escolar en instituciones educativas públicas multigrado de San Ignacio, Perú,» Revista Educación, 2021.
- [2]D. Machaca Flores y M. Campos Ramirez, «Gestión educativa y satisfacción laboral, en los docentes de una asociación educativa en Lima,» Paidagogo, nº 103-127, 2021.
- [3]Y. Acevedo, C. Aristizabal, A. Valencia y L. Bram, «Formulation of knowlwdge management models to the context of higher education institutions,» Información Tecnológica, nº 103-112, 2020.
- [4]N. Cárdenas, «Critical analysis of the Chilean teacher professional performance evaluation system: A study in the educational community of the city of Osorno Chile,» Chile, 2015.
- [5]G. Tejada, R. Rengifo, A. Boy y J. Rodriguez, «Organizational structure and control in a bureaucratic management model,» Revista Venezolana de Gerencia, nº 66-78, 2019.
- [6]L. Capdevil, «Diagnostic evaluation of information skills of the Directors of the University of Havana,» Educación Superior, nº 41-57, 2018.
- [7]G. Fernández, «Uniandes traching and administrative staff e-training and job performance,» Ciencia, Tecnología e Innovación, nº 348-355, 2015.
- [8]M. Quispe, «Pedagogical management to improve the teacher performance,» Investigación Valdizana, nº 7-14, 2019.
- [9]J. Díaz, L. Nuñez y K. Cáceres, «Influence of management competencies and management by results in the institutional image,» Fides Et Ratio, nº 169-197, 2018.
- [10]C. Casimiro, W. Casimiro y G. Bernardo, «The evaluation of performance as a resource for improving the quality of University education in Peru,» Paradigma, nº 218-233, 2018.
- [11]E. Torres, «Organizational climate and work performance in the Bolivarian educational institutions of the city Puno,» Comuni@cción, nº 5-14, 2015.
- [12]D. Arellano y E. Cabrero, «La nueva gestión pública y su teoría de las organizaciones: ¿son argumentos antiliberales? Justicia y equidad en el debate organizacional público,» Gestión y Política Pública, nº 599-618, 2005.
- [13]S. Chilca, «Una mirada a los nuevos enfoques de la gestión pública. En Administración y Desarrollo,» 2011.
- [14]R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, Metodología de la investigación, Mexico, 2014.
- [15]R. Bisquerra, Metodología de la investigación educativa, Madrid: La Muralla, 2014.

## RESUMEN CURRICULAR



**Rosas Carranza Guevara**, Contador Público Colegiado, con una maestría en Gestión Pública y un Doctorado en Gestión Pública y Gobernabilidad, actualmente me desempeño como docente ordinario en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Chachapoyas.



**Manuel Eduardo Vilca Tantapoma**, Licenciado en Administración, Magíster en Administración, Doctor en Administración de la Universidad Nacional de Trujillo, actualmente docente de la Universidad Nacional de Trujillo y Decano Regional de Colegio de Licenciados en Administración La Libertad.



**Benjamín David Carril Verastegui**, Licenciado en Administración de la Universidad Nacional de Tumbes; Magister en Gerencia de Operaciones, cursando estudios de Doctorado en Administración en la Universidad Nacional de Trujillo, actualmente Gerente de Operaciones AVC Infraestructura EIRL.



**Manuel Tiberio Valentín Puma**, Contador Público de la Universidad Nacional San Luís Gonzaga de Ica, Magister en Administración Educativa y Doctor en Gestión Pública y Gobernabilidad de la Universidad Cesar Vallejo actualmente docente de la Universidad Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

## Fintech de pago: análisis de aceptación basado en el modelo TAM

**Lisbeth Carolina León Aguagallo**  
<https://orcid.org/0000-0002-7266-2615>  
lisbeth.c.leon.a@pucesa.edu.ec  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Ambato, Ecuador.

**Ricardo Patricio Medina Chicaiza**  
<https://orcid.org/0000-0002-2736-8214>  
pmedina@pucesa.edu.ec  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Ambato, Ecuador.

**Recibido (18/03/22 ) Aceptado (05/04/22)**

**Resumen:** Desarrollar acciones de innovación continua para procesos de compra-venta ha sido uno de los principales retos de las empresas comerciales tras la pandemia del COVID-19, en este sentido, cada vez más empresas adoptan soluciones FinTech de tipo pago FTP., la investigación emplea un nivel exploratorio que analiza el nivel de aceptación que han tenido estas soluciones. Como caso de estudio, se aplicó el Technology Acceptance Model TAM, a un grupo de empresas dedicadas a la venta al por menor de electrodomésticos en Ambato-Ecuador que ya han adoptado soluciones FTP. Entre los resultados, se confirma que existe correlación positiva entre las cinco variables de estudio (Uso del sistema, Percepción de utilidad, Facilidad de uso, Soporte Administrativo y Calidad del sistema), un grado de aceptación medio entre los empresarios, y se considera la necesidad de promover mayor información sobre el uso de las mismas para generar aceptación social.

**Palabras Clave:** Fintech, Tecnologías financieras, Sistemas de pago, Modelo de Aceptación de Tecnologías.

### Payment Fintech: acceptance analysis based on TAM model

**Abstract:** Developing continuous innovation actions for buying and selling processes has been one of the main challenges of commercial companies after the COVID-19 pandemic, in this sense, more and more companies adopt FinTech for payments, the research employs an exploratory level that analyzes the level of acceptance that these solutions have had. As a case study, the Technology Acceptance Model TAM was applied in a group of companies dedicated to the retail sale of electrical household in Ambato-Ecuador, that have already adopted FTP solutions. Among the results, it is confirmed that there is: a positive correlation between the five study variables (Use of the system, Perception of usefulness, Ease of use, Administrative Support and Quality of the system), a medium degree of acceptance among entrepreneurs, and it is considered the need to promote more information about their use to generate social acceptance.

**Keywords:** Fintech, Financial technologies, Payment systems, Payment Digitalization, Technology Acceptance Model.



## I. INTRODUCCIÓN

El término FinTech, (combinación de los términos Finance y Technology, traducido como Tecnologías Financieras) hace referencia al uso de la tecnología en la prestación y desarrollo de diferentes servicios financieros, por lo que también se asocia con las nuevas empresas enfocadas en un modelo de negocio que apuesta a nuevos productos financieros apoyados en la tecnología y agrupados en 4 categorías principales: Medios de pagos digitales, Financiación alternativa/ Captación de fondos, Gestión de finanzas e inversiones, y Criptomonedas. [1]–[3]

Estudios nacionales e internacionales [1], [2] coinciden en que a pesar de que las soluciones FinTech aparecen a nivel mundial en Asia y Europa en 2010, llegan a Latinoamérica en 2013, y finalmente en 2016 a Ecuador; no es hasta 2018 donde se evidencia el auge de las mismas en el territorio nacional, principalmente en los servicios de facturación electrónica, micro mecenazgo (crowdfunding), y, pagos electrónicos para la modalidad de comercio digital.

Por su parte, el comercio electrónico, es una tendencia que se ha fortalecido durante los últimos años, a nivel mundial, tan solo en 2019 la modalidad del e-commerce captó un 44% de consumidores en Asia, 26% en Norteamérica y Europa, y 2% en la región de Latinoamérica. En lo que refiere a Ecuador, especialmente con la llegada del Covid-19, el e-commerce experimentó una notable evolución [4], ya que la situación motivó a que la población acostumbrada a canales tradicionales de compra, empiece a adoptar la tendencia de compra online.

En este sentido, estudios nacionales [5], [6], registraron que el crecimiento ha sido impresionante, de un 35% en 2017, con usuarios que generalmente solo compraban online en portales internacionales debido a la falta de confianza y seguridad, frente a un 55% para finales de 2020, que ahora ya incluían portales de empresas públicas y privadas del territorio nacional.

Con el auge del comercio electrónico, la necesidad de soluciones tecnológicas que apoyen los procesos de compra-venta, se hicieron más notorios, es allí donde el fenómeno de las Fintech de pago - FTP empieza a tomar protagonismo, ya que llegaron para democratizar soluciones de pago en línea que antes resultaban inaccesibles para algunos negocios, es así que este tipo de pagos hoy forman parte de nuestra cotidianidad, ya que se puede observar cómo cada vez más organizaciones van implementando una solución de pago digital, muestra de ello en Ecuador están las empresas públicas, universidades privadas, proveedores de servicios, supermercados, restaurantes, farmacias, etc; también resulta

cotidiano escuchar sobre tiendas o ferias de negocios totalmente virtuales, lo que radica en que es indispensable tener conocimientos base que permitan tomar decisiones, desarrollar estrategias y soluciones que faciliten los procesos de compra-venta digital apoyados en las FTP.

Con estos antecedentes, resulta claro que las FTP, se desarrollaron con el objetivo de agilizar desde las transacciones diarias más básicas, hasta servicios más complejos que involucran inversión y financiamiento. Por otra parte, la nueva normalidad en la que se encuentra el país tras la pandemia del Covid-19, las restricciones de movilidad y los notables cambios en los hábitos de compra han impactado en la mayoría de los sectores económicos; dichos factores han promovido el crecimiento de los canales digitales de venta. Al ser el sector comercial uno de los más apropiados para la implementación de soluciones FTP, se ve la necesidad de conocer información relevante sobre el nivel de aceptación de estas tecnologías en el sector y las variables que influyen en ello, lo cual evidencia la problemática a abordar durante el estudio.

En el mismo sentido, se denota una carencia de evidencias formales o estudios específicos, con hallazgos sobre la situación de adaptación de estas nuevas tecnologías en empresas ecuatorianas de comercio que hayan implementado soluciones FTP al menos 1 vez, por lo que la presente investigación realiza un estudio de la aceptación del uso de soluciones FinTech de tipo pago basado en el modelo TAM (Technology Acceptance Model) de [7] y apoyado en las variables propuestas por [8], centrado en empresas del sector comercial dedicadas a la venta al por menor de electrodomésticos en Ambato-Ecuador, que han implementado estas soluciones para impulsar sus transacciones de venta; este trabajo constituye un aporte con información relevante y específica en la zona de estudio.

El presente artículo indica el problema de investigación, objetivo y justificación en la sección introductoria; subsiguiente, en la sección de desarrollo expone la situación actual de las soluciones Fintech de pago en Ecuador, en la sección 3 muestra la metodología de investigación, en la sección 4 los principales resultados obtenidos, finalmente en la sección 5 las conclusiones para futuras líneas de investigación, y posteriormente las referencias bibliográficas.

## II. DESARROLLO

### A. La innovación tecnológica de servicios de pago en Ecuador

Una de las áreas en donde las FinTech han tenido un

evidente crecimiento en Ecuador, definitivamente han sido en los servicios de pago [9], la innovación tecnológica en los instrumentos de pago, fomenta un entorno competitivo con la banca tradicional, promueve la disminución de tarifas de procesamiento, y la facilidad de adopción.

Los pagos son uno de los servicios financieros minoristas más utilizados hoy en día [10], los cuales pueden incluir billeteras móviles, pagos móviles persona a persona P2P, pagos en tiempo real, y soluciones de moneda digital, servicios que brindan al cliente una experiencia más optimizada en accesibilidad multicanal, velocidad y conveniencia, de forma fácil y segura; estas soluciones cubren necesidades principalmente de las nuevas generaciones (Millenials y Generación Z).

El auge de las FinTech de tipo pago - FTP, permite la ejecución de pagos de una manera más rápida y eficiente, lo que supone una realidad presente y futura en Ecuador a lo largo de los años, sin embargo, el país sigue sin contar con una normativa específica que regule la actividad de estas entidades; en este sentido, en [11] se mencionan 8 fases para implementación de una FTP: 1) Cumplimiento de requisitos legales; 2) Selección, 3) Registro, 4) Validación, 5) Integración, 6) Capacitación y pruebas, 7) Difusión, y 8) Seguimiento y evaluación.

Al no existir un marco institucional y político para una adecuada gestión referente a las FinTech en la industria financiera ecuatoriana, resulta complicado lle-

var un control sobre el cumplimiento de las medidas de ciberseguridad, y protección de la información del usuario [12]; sin embargo cabe recalcar que las empresas analizadas en el estudio, están apegadas a las normativas internacionales de seguridad PCI DSS, que rigen para todas las entidades que almacenan, procesan o transmitan datos de tarjetas de pago o datos sensibles de autenticación. Hay que tener presente que para establecer el nuevo marco regulatorio se debe tomar en cuenta la neutralidad tecnológica y el principio de proporcionalidad (a mayor tamaño, mayor riesgo y mayores requisitos) [1].

En el mismo sentido, el auge de las FinTech hace cada vez más considerable la construcción de un marco regulatorio basado en cinco pilares principales: la madurez de las empresas FinTech, la seguridad de los consumidores, la confianza de inversionistas, los incentivos de vinculación entre la banca pública y privada, y la competencia en el medio; asimismo, las políticas futuras pueden promover el uso de estas soluciones como un mecanismo de innovación y crecimiento, principalmente para las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Por otra parte, en cuanto a las empresas proveedoras de soluciones FTP, en comparación al estudio nacional de [11], se ha determinado un crecimiento de 133% de proveedores con respecto al 2019; las Fintech de tipo de pago, que operan en Ecuador hoy en día son:

**Tabla 1. Proveedoras de Fintech de medios de pago**

Fintech Ecuatorianas de medios de pago	Servicios	Comercios afiliados	Modelo de comercialización
Payphone	App de pagos y cobros desde el móvil.	La app cuenta con más de 1700 negocios afiliados	Freemium: Ofrece servicios básicos gratuitos y cobra los servicios avanzados
Kushki	Plataforma de procesamiento de pagos Cajita de pagos Pagos recurrentes Link de pago	La plataforma cuenta con alrededor de 400 empresas afiliadas. Principalmente empresas que procesan más de 50 mil dólares mensuales	De pago: con un valor de suscripción mensual/anual (solo para ventas inferiores al límite mensual que estipula Kushki), comisiones por servicios financieros, y por transacciones
Place to play	Botón de pagos Micrositios Link de pagos IVR – Venta por teléfono Pagos recurrentes Pagos mixtos	Información no disponible	De pago: con un valor de suscripción mensual/anual, comisiones por servicios financieros, y por transacciones

Paymentez	Pasarela de pagos electrónicos para sitio web Links de pago por medios digitales sin tener sitio web	La plataforma cuenta con alrededor de 350 empresas afiliadas	
Pagomedios	Plataforma de pagos Links de pago Cobros recurrentes Cobro por email Botones de pago para e-commerce Api para desarrolladores FacturaSoft (facturación electrónica)	La plataforma cuenta con más de 1000 comercios afiliados	De pago: con un valor de suscripción anual, comisiones solo por servicios financieros, no por transacciones
Pay-agile	Botón de pagos Pasarela link de pagos API Datafast Online Ecuador Integración con sistemas contables Facturación electrónica	Información no disponible	Información no disponible
Pagaresfácil	Links de cobro/pago Billetera virtual Pagos recurrentes Pagos con código QR Pagos en tienda virtual de pagaresfácil	La plataforma tiene alrededor de 200 afiliados: emprendimientos, y personas naturales que desean comercializar productos y servicios en su tienda virtual.	De pago: con un valor de comisiones por servicios financieros, y comisión de venta en su plataforma.

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

Por otra parte, en cuanto a las propuestas de valor que encontró: ofertan actualmente los proveedores FTP a nivel nacional se

**Tabla 2. Ventajas de proveedores FinTech Ecuador.**

Servicio	Kushki	Place to pay	Payphone	Paymentez	Pagomédios	Pay-agile	Pagaresfácil
Monitoreo antifraude				X			
Soluciones optimizadas para visualizarse en aparatos móviles			X	X			
Soluciones de integración fácil para apps				X			
Certificado de seguridad PCI DSS	X	X	X	X	X		X
Tokenización para datos del cliente	X	X	X	X	X	X	X
Billetera virtual	X	X	X				X
Programa para pagos recurrentes	X	X		X	X		X
Reporte mensual de ventas		X		X		X	
Pago con tarjeta de crédito con intereses	X	X	X	X	X	X	X
Pago con tarjeta de crédito sin intereses	X		X	X	X	X	X
Pago con tarjeta de débito	X		X	X	X	X	X
Pago con tarjeta prepago				X			
Pago en efectivo			X				
Implementación para pagos recurrentes		X		X			
Pagos mixtos (2 o más formas de pago)	X	X					
Optimizado para la conversión de ventas	X	X		X			
Botón de pago para sitio web	X	X		X	X	X	
Micrositios (sin sitio web)		X				X	
IVR, Venta por teléfono		X					
Link de pago	X	X	X		X	X	X
Análisis de datos		X					
Dispersión de los pagos en diferentes cuentas bancarias		X					
Pasarela de pagos certificada por el Banco Central del Ecuador	X						
Sin comisiones por transacción por parte de la plataforma			X		X		
Sin montos mínimo de venta mensual		X	X	X	X		
Facturación electrónica					X	X	
Permite integración con sistema contable						X	
Marketplace propio						X	X

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

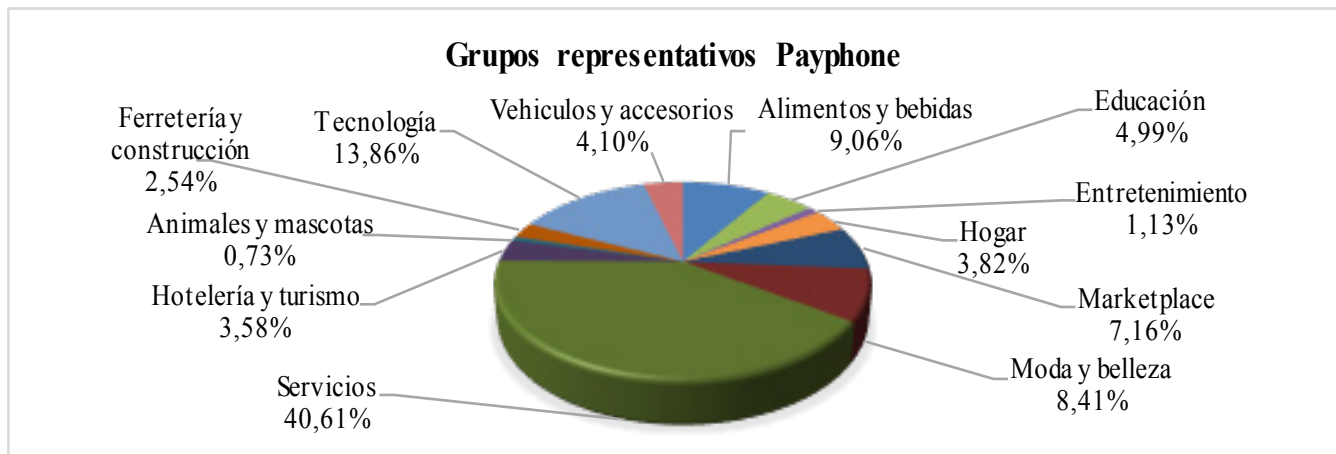
Resulta evidente que el desarrollo de esta industria con el incremento de proveedores refleja más avances entre las propuestas de valor que ofertan para ser más competitivos, se hallan más facilidades y servicios que en años atrás, entre los que cabe resaltar: el servicio de pagos recurrentes, los pagos mixtos, los enlaces de pago, los micrositios para pagos sin sitio web, y los reportes que centralizan todas las recepciones de pago del establecimiento o negocio.

Respecto al modelo de negocio de las FTP, éste brinda un conjunto de cualidades de conexión entre el cliente, el banco y la empresa vendedora para facilitar las

transacciones de compra-venta bajo estrictos estándares de seguridad y confianza; tras la observación directa y análisis de datos recopilados en los sitios web de proveedores de medios de pago, se evidencia que las empresas del sector comercio son las de mayor fuerza de adopción de estas soluciones en los últimos años.

A continuación, se refleja el análisis de grupos representativos de empresas afiliadas a servicios FTP (Fig. 1 y 2), basado en datos de los proveedores de medios de pago que incluían directorio de empresas afiliadas a sus servicios, agrupadas por categorías en sus sitios web:



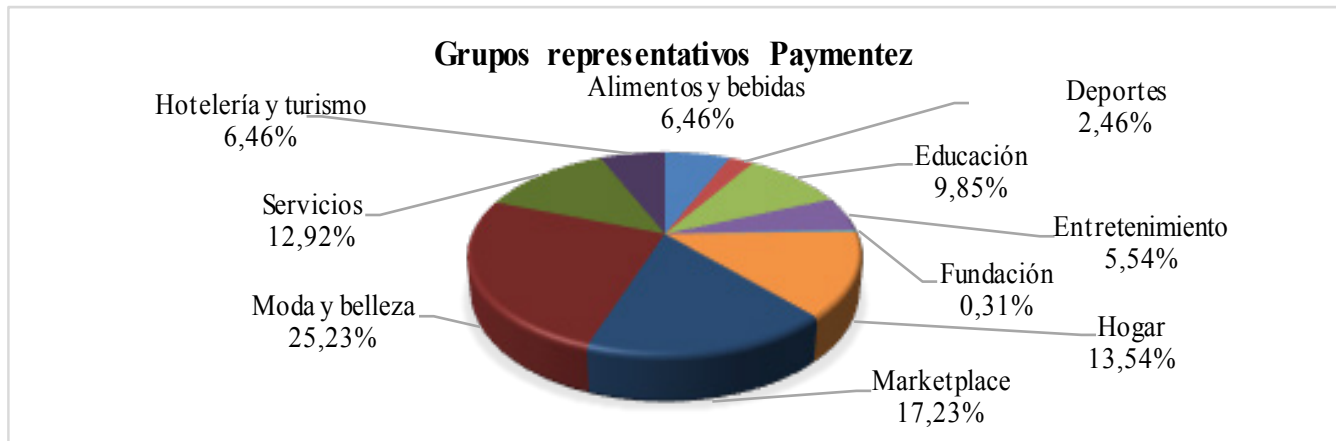


**Fig. 1. Grupos representativos - proveedora FTP: Payphone**

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

El primer análisis de grupos representativos demostró que el cobro por app móvil principalmente se halló en redes de servicios de medicina a domicilio, asistencia médica, servicios médicos terapéuticos, y servicios de encomiendas; seguido del sector de comercio de tecnología, ambos altamente demandados a raíz de la cuarentena por Covid-19 en Ecuador; por otra parte,

también se destacan las categorías de: comercio de alimentos y bebidas, con restaurantes y cafeterías que se sumaron a la iniciativa; moda y belleza, para el comercio de ropa, accesorios, cuidado de la piel y maquillaje; y marketplace, con tiendas de comercio en general, principalmente los de consumo masivo.



**Fig. 2. Grupos representativos - proveedora FTP: Paymentez**

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

Por otra parte, en el segundo análisis de grupos representativos, se encontró mayor variedad en sus categorías destacadas, éstas fueron: moda y belleza, agrupando variedad de comercios de ropa, maquillaje, cuidado de la piel, zapatos, joyas y accesorios; marketplace, con variedad de cadenas comerciales de tecnología y electrodomésticos, importadoras y tiendas de productos de consumo masivo; hogar, con tiendas de artículos de cocina, y ferreterías; servicios, con empresas del sector público y servicios profesionales variados (asesoría legal, servicios odontológicos, medicina privada); educación, agrupando institutos, universidades privadas, centros de capacitación continua, consultores, y empresas proveedoras de libros; alimentos y bebidas,

con cadenas de restaurantes, cafeterías, y licorerías; hotelería y turismo, con servicios de hospedaje, agencias de viajes y transporte de turismo.

Con estos antecedentes, se demostró la variedad de categorías de empresas que hoy en día utilizan una solución FTP, sin embargo, para el objeto del estudio se seleccionó la categoría de comercio específicamente del código CIU G475905 correspondiente a la "Venta al por menor de electrodomésticos en establecimientos especializados: refrigeradoras, cocinas, microondas, etcétera." [13] en la zona de estudio (Ambato-Ecuador).

### III. METODOLOGÍA

Para conocer el estado actual de las FTP en Ecuador

se realizó un estudio exploratorio, la metodología del estudio fue documental-bibliográfica apoyada en la herramienta buscador Perish para identificar artículos indexados, estudios nacionales e internacionales relevantes para la investigación. En cuanto a la recolección de datos, con el fin de determinar el nivel de aceptación de soluciones FinTech de tipo pago en la zona de estudio, se utilizó un cuestionario-encuesta con 23 ítems basados en el modelo de Aceptación de Tecnologías TAM - Technology Acceptance Model de [7] y adaptado por [8], a un grupo de empresas que adoptaron soluciones FTP con anterioridad.

### A. Modelo de Aceptación de Tecnología - TAM

El modelo de aceptación de tecnología o TAM por sus siglas en inglés Technology Acceptance Model [7], fue desarrollado para explicar y predecir la aceptación de una tecnología de información basado en las variables como percepción de utilidad y facilidad de uso. La percepción de utilidad, se refiere a la creencia de que una herramienta facilitará el proceso de desarrollo de una tarea, las personas tienden a usar una aplicación si saben que les ayudará a hacer mejor su trabajo, mientras la facilidad de uso tiene que ver con la creencia de que las tecnologías de la información requieren menos esfuerzo, deben ser flexibles sencillas de manejar y enten-

der, los beneficios una aplicación que generan utilidad no deben ser disminuidos por un sistema complicado de aprender.

Este modelo con sus variaciones ha sido ampliamente utilizado, y a lo largo de las investigaciones se le han agregado variables adicionales, como en el estudio planteado por [8], en donde añade “Soporte administrativo” que hace referencia a la asignación de recursos y decisiones de cambio que generen un ambiente propicio para el uso de nuevas tecnologías de la información, y “Calidad del sistema”, debido a que considera que son variables que afectan directamente a la aceptación de una nueva tecnología (al igual que las soluciones FinTech), esto ha permitido adaptarlo de mejor manera a las diferentes tecnologías a evaluar.

### B. Población y muestra

El punto de partida fue la base de “Catastros del Régimen Único de Contribuyentes” (RUC), de la zona de estudio (Ambato-Ecuador) [13], que incluía un conglomerado de empresas de acuerdo a la Clasificación nacional de actividades económicas, que hace posible que los países puedan catalogar las actividades económicas de empresas y/o establecimientos de acuerdo a una codificación internacional. Esta información se filtró mediante los siguientes criterios:

**Tabla 3. Criterios de filtrado**

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas de la zona de estudio (Ambato) que consten registradas con el CIU G475905 correspondiente a la “Venta al por menor de electrodomésticos en establecimientos especializados: refrigeradoras, cocinas, microondas, etcétera.” [13]</li> <li>Empresas del CIU G475905 que han contratado servicios de una solución <i>FinTech</i> de pago, o que tenían contratado los servicios de una solución <i>FinTech</i> de pago, al menos 1 vez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas que no poseen, ni tuvieron alguna vez contratado los servicios de una solución <i>FinTech</i> de pago.</li> <li>Empresas que no registran un nombre comercial, lo que limita la búsqueda de información.</li> <li>Empresas que cambiaron su actividad comercial principal de CIU G47590</li> </ul>

A partir de 241.214 empresas registradas en la base de referencia inicial “Catastros del Régimen Único de

Contribuyentes” (RUC) [13], los criterios de filtrado permitieron obtener los siguientes datos:

**Tabla 4. Resultados tras criterios de filtrado.**

Criterio de filtrado	Cantidad
Empresas registradas en SRI a nivel nacional	241214
Empresas registradas con CIU G475905 en Tungurahua	201
Empresas activas, con CIU G475905 en Ambato (zona de estudio)	82
Empresas que cumple los criterios de exclusión	51
Empresas que cumplen los criterios de inclusión	31

Se establece entonces como población 31 empresas (37% del total de empresas activas, con CIU G475905 en la zona de estudio (Ambato-Ecuador), de las cuales se selecciona una muestra de 28 empresas.

### C. Recolección de datos

El instrumento se conformó de 23 ítems y se realizó

en base al Modelo de Aceptación de Tecnologías TAM - Technology Acceptance Model de [7] y utilizó las cinco variables planteadas por [8]: Uso del sistema (U), Percepción de utilidad (PU), Percepción de facilidad de uso (PEU), Soporte Administrativo (MS), y Calidad del sistema (QS), las cuales se describen a continuación:

**Tabla 5. Variables del cuestionario-encuesta**

Variable	Descripción
Uso del sistema (U)	Establece la forma de uso que se le da a la herramienta. [8]
Percepción de utilidad (PU)	Grado en que una persona piensa que una tecnología le permite mejorar su desempeño, es decir tomar ventaja de la herramienta, y tener una buena relación uso-desempeño. [7]
Percepción de facilidad de uso (PEU)	Determina en qué grado un usuario cree que usar una tecnología no le toma mayor esfuerzo, es sencillo, comprensible y no requiere habilidades especiales para operarse. [14]
Soporte de administrador (MS)	Factor externo, significa la asignación de recursos y acciones que crean conductas de cambio a favor de la misma, este factor en la encuesta consiste en determinar la aprobación y el apoyo brindado por los altos mando de la empresa referente al uso de la herramienta tecnológica. [8]
Calidad del sistema (QS)	La creencia que tenga el usuario sobre la calidad del sistema. [8]

## IV.RESULTADOS

### A.Aplicación del Modelo TAM

El instrumento (cuestionario-encuesta) se aplicó a la muestra determinada anteriormente, durante los meses de abril a noviembre de 2021, obtuvo 19 respues-

tas válidas y 9 que fueron descartadas debido a que los encuestados carecían de la información necesaria para responder a todos los ítems del cuestionario.

Tras la recolección de información sobre el grupo de estudio que cumplía con los criterios de inclusión detallados en la metodología, se procedió a identificar el

nivel de aceptación sobre las variables de U, PU, PEU, MS, QS, a partir del instrumento conformado por 23 ítems, las respuestas se agruparon de acuerdo a la escala de Likert entre Muy en desacuerdo y Muy de acuerdo.

A partir de las respuestas válidas (19) de los encuestados se realizó los cálculos de media, desviación estándar e índices de correlación entre las variables de estudio.

**Tabla 6. Estadística descriptiva**

	Media	Desv. Estándar	Índice de Correlación			
			U	PU	PEU	MS
Uso del sistema (U)	2,3	1,2				
Percepción de utilidad (PU)	3,6	0,9	0,7			
Percepción de facilidad de uso (PEU)	3,2	1,0	0,8	0,9		
Soporte Administrativo (MS)	3,5	0,9	0,6	0,9	0,8	
Calidad del sistema (QS)	3,8	1,1	0,6	0,8	0,9	0,8

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

A partir de los resultados estadísticos se evidencia que la tendencia de aceptación de acuerdo a las variables analizadas está entre 2.3 y 3.8, lo que indicaría un nivel medio de aceptación, por parte de las empresas que conformaron el grupo de estudio.

mediante Alpha de Cronbach, esta medida asume valores entre 0 y 1, e indica que mientras más se aproxime al 1, existe menos errores aleatorios y proporciona resultados más fiables y consistentes [15]. La confiabilidad de cada variable y de la encuesta en general, se detallan a continuación:

#### **B. Fiabilidad y validez**

La confiabilidad de la encuesta multi-ítem se estimó

**Tabla 7. Escala de confiabilidad**

	# de ítems	Alpha de Cronbach
Uso del sistema	2	0,97
Percepción de utilidad	6	0,88
Percepción de facilidad de uso	6	0,93
Soporte Administrativo	4	0,86
Calidad del sistema	5	0,92
General	23	0,80

Fuente: elaboración propia a partir del levantamiento de información

#### **C. Análisis de correlación de variables**

A partir de los resultados estadísticos, se evidencia la correlación positiva entre las 5 variables concordando con lo planteado por [8]. Se puede observar que tal como se esperaba la variable de Uso del sistema (U) presenta un mayor nivel de correlación con la variable Percepción de facilidad de uso (PEU), sin embargo, la correlación es menor al relacionar la variable U con Soporte administrativo (MS) y Calidad del sistema (QS). Se entiende que, aunque los proveedores de soluciones

FTP realicen esfuerzos por mejorar su soporte y calidad de los servicios de medio de pago digital, si no hay usuarios que completen su compra por medio de dichas soluciones de pago no se genera el uso del sistema, ya que influye en gran medida la percepción de ellos sobre cuán fácil de usar se les hace al momento de realizar el proceso de compra-venta.

Los encuestados coincidieron en que hace falta mayor información para promover la aceptación social de estos nuevos métodos de pago en los usuarios finales,

ya que algunos usuarios llegan a desconfiar del método de pago digital o simplemente ni lo intentan utilizar, porque prefieren los métodos tradicionales como pago en efectivo o vía depósito y/o transferencia bancaria; hace falta educación sobre el uso de medios digitales para pagos, y la seguridad en este tipo las transacciones.

En cuanto a la variable de Percepción de utilidad (PU) se encuentra una correlación positiva mayor con las variables de Percepción de facilidad de uso (PEU) y Soporte administrativo (MS), por tanto, se entiende que para incrementar la percepción de utilidad se debe difundir cuán fácil resulta utilizar las soluciones FTP para las transacciones de compra-venta, y que es necesario que la proveedora del sistema FTP cuente con un soporte permanente ante posibles inconvenientes durante su uso.

De acuerdo con los encuestados, se ha podido evidenciar avances en este último año, ya que los proveedores han implementado opciones que brindan mayor utilidad, para cobros recurrentes, links de cobro, informes, y facilidad para la transferencia de fondos cobrados hacia una entidad bancaria, por lo que consideran que una solución digital de cobro es útil para su giro de negocio, y tiene potencial para facilitar las tareas de cobros y mejorar la productividad de la empresa.

Por su parte la variable de Percepción de facilidad de uso (PU) a más de la correlación positiva con la variable de Percepción de utilidad (PEU), demuestra un nivel alto de correlación con la de Calidad del sistema (QS), dando a entender que la percepción de mejora de la interface o de la funcionalidad del sistema electrónico de pago aumentará la facilidad de uso que perciban, en estos puntos los encuestados concordaron en que la interacción de soluciones de pago por botón o link de cobro resulta sencilla, sin embargo existe cierta dificultad para adquirir habilidades de uso para las personas de la tercera edad, y de las zonas rurales que no tienen acceso a tecnologías de este tipo y optan por los métodos de pago tradicional, en el local físico o con un cobrador que los visite.

Finalmente, las variables de Soporte administrativo (MS) y Calidad del sistema (QS) se relacionan positivamente entre sí indicando que al percibirse ayuda y recursos que permitan familiarizar a la empresa con el uso de la solución FTP también se percibirá una mayor calidad de los servicios del medio de pago digital.

## V.CONCLUSIONES

A través de la investigación se comprobó que al menos un 37% de empresas del sector comercio de electrodomésticos utilizan o han utilizado una solución FTP en sus transacciones de venta, y existe un nivel de

aceptación media de estas tecnologías por parte de los empresarios del sector.

En cuanto al nivel de aceptación general, se encontró que:

- la variable Uso del sistema (U) fue de 2.3, los encuestados coincidieron en la necesidad de mayor educación sobre estos tipos de pago digital, ya que si no hay compradores que conozcan dichos medios de pago no se genera el uso del sistema, es importante promover la aceptación social de esta solución FTP para el desarrollo a futuro.

- la variable Percepción de utilidad (PU) con 3.6, y Percepción de facilidad de uso (PEU) con 3.2 permitió identificar que a pesar de que actualmente no sea una de las formas favoritas o tradicionales de pago, los encuestados consideran la utilidad que representan en su giro de negocio para facilitar la gestión de cobros y mejorar la productividad de su empresa. Por otra parte,

- la variable Soporte Administrativo (MS) con 3.5 y Calidad del sistema (QS) con 3.8, permitió comprender que al percibirse ayuda y recursos para familiarizar a la empresa con el uso de la solución de pago digital se percibe una mayor calidad de los servicios FTP.

Finalmente, tras el análisis de retos a futuro a pesar de que hoy en día las empresas proveedoras se rijan a normativas internacionales de seguridad de datos (PCI DSS), existe la necesidad de que el gobierno promueva una normativa legal que regule los servicios proporcionados por las empresas proveedoras de FTP, para generar mayor seguridad y confiabilidad a los usuarios finales.

## REFERENCIAS

- [1] Financiera Funcas-KPMG, “Fintech, innovación al servicio del cliente”, 2017. Consultado: abr. 17, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/33PAgkB>.
- [2] E. Noya, “¿Es el ‘fintech’ el mayor desafío que afronta la banca? ”, Harvard Deusto Bus. Rev., pp. 22–29, 2016, Consultado: abr. 09, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fXhICU>.
- [3] L. Bravo y J. Urgilés, “Estudio general de vigilancia tecnológica: Fintech”, Revista CONNECT, pp. 1–16, 2020.
- [4] UTEG, “El auge del comercio electrónico en Ecuador | Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil”, sep. 28, 2020. <http://bit.ly/3127etg> (consultado mar. 22, 2021).
- [5] UEES. y CECE., “Primer estudio de comportamiento de compra por Internet en Ecuador”, 2017. Consultado: mar. 22, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/3127etg>.

ly/3cTE597.

[6]UEES. y CECE, “Transacciones electronicas en Ecuador durante el Covid-19”, 2020. Consultado: mar. 22, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/2Qk-G12Q>.

[7]F. D. Davis, “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology”, vol. 13, núm. 3, pp. 1–23, 1989.

[8]Y. Leong, “A Test of the Technology Acceptance Model in Database Application: MS Access Use”, pp. 1–24, 2001, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3mksrd5>.

[9]O. Guersent, “La transformación digital de los instrumentos de pago”, Papeles Econ. Española, núm. 149, pp. 58–61, 2016, Consultado: abr. 17, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/32i41do>.

[10]I. Lee y Y. J. Shin, “Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges”,

Bus. Horiz., vol. 61, núm. 1, 2018, doi: 10.1016/j.bushor.2017.09.003.

[11]P. Medina y L. León, “Procedimiento metodológico para la implementación de soluciones FinTech en PYMEs de comercio”, Rev. Arbitr. Interdiscip. Koinonía, vol. 4, núm. 8, pp. 394–426, 2019.

[12]F. Íñiguez, “Regulación para las fintech en el Ecuador”, Estud. la Gestión. Rev. Int. Adm., núm. 9, pp. 109–134, feb. 2021, doi: 10.32719/25506641.2021.9.5.

[13]SRI, “Catastros del Régimen Único de Contribuyentes (RUC)”, 2021.

[14]F. Mochammad y A. Nouf, “Adoption of e-payment system to support health social security agency”, Int. J. Data Netw. Sci., vol. 5, núm. 4, pp. 737–744, 2021, doi: 10.5267/j.ijdns.2021.7.007.

[15]R. Peterson, “A Meta-Analysis of Cronbach’s Coefficient Alpha”, J. Consum. Res., vol. 21, pp. 381–391, 1994.

## RESUMEN CURRICULAR



**Lisseth León**, Ingeniera en marketing y gestión de negocios. Egresada de la maestría de mercadotecnia con mención en marketing digital por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ambato



**Patricio Medina**, Magister en marketing digital y comercio electrónico. Docente e investigador por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ambato y la Universidad Técnica de Ambato.

## Predicción geográfica de delitos contra la propiedad mediante Redes Neuronales y SARIMA

**Fredy Humberto Troncoso Espinosa**

<https://orcid.org/0000-0002-9972-3123>

[froncos@ubiobio.cl](mailto:froncos@ubiobio.cl)

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío Concepción, Chile

**Danilo Alberto Gómez Correa**

<https://orcid.org/0000-0002-8735-7832>

[dagomez@ubiobio.cl](mailto:dagomez@ubiobio.cl)

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío Concepción, Chile

Recibido (18/03/22 ) Aceptado (05/04/22)

**Resumen:** Lograr estimar la cantidad de delitos que se cometerán en una determinada zona geográfica es de importante para la gestión de recursos destinados a la prevención de delitos. Esta investigación desarrolla dos modelos predictivos de series de tiempo para la predicción geográfica de delitos contra la propiedad en dos comunas de Chile, Talcahuano y Hualpén. Los modelos investigados fueron Redes Neuronales y SARIMA. Ambos modelos fueron entrenados y probados con información proporcionada por la Fiscalía Regional del BioBío, Chile. La información contiene los delitos contra la propiedad cometidos en ambas comunas entre los años 2009 y 2019. Los modelos fueron comparados mediante las medidas de error de pronóstico MAPE, MAD y MSE. La comparación de los resultados no evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de ambos modelos.

**Palabras Clave:** Modelo predictivo, Metodología KDD, Series de Tiempo, Redes neuronales, Análisis Criminal.

### Geographic prediction of crimes against property using Neural Networks and the SARIMA model

**Abstract:** Predicting the number of crimes that will be committed in a certain geographical area is important for the management of resources destined for crime prevention. This research develops two predictive models of time series for the geographic prediction of property crimes in two districts of Chile Talcahuano and Hualpén. The models investigated were Neural Networks and SARIMA. Both models were trained and tested with the information provided by the Regional Prosecutor's Office of BioBío, Chile. The information contains the crimes against property committed in both districts between 2009 and 2019. The models were compared using the MAPE, MAD, and MSE forecast error measures. The comparison of the results does not show statistically significant differences between the results of both models.

**Keywords:** Predictive Model , Time Series, Neural Networks, Crime Analytics.



## I. INTRODUCCION

Según la última Encuesta Nacional Urbana de Seguridad (Enusc) la población chilena cree que la delincuencia ha aumentado en el país alcanzando una percepción de inseguridad de un 84,3%. También, informa que durante el año 2020 el 19,2% de los hogares declara haber sido víctima de delitos, siendo esta la menor cifra desde el año 2012 [1]. A pesar de la disminución durante el año 2020 de los delitos, las autoridades confirman que muchos de estos son más violentos que los ocurridos en décadas pasadas. Por otro lado, en la región del Biobío, región en la que se centra esta investigación, los delitos definidos como de “mayor connotación social” (delitos violentos y delitos contra la propiedad) [2], disminuyeron en 4,8 puntos con respecto al 2019, siendo actualmente de un 15,7%, mientras que, la percepción de inseguridad en la población aumentó a un 85,2%.

Para fortalecer la investigación de los delitos de mayor connotación social, la Fiscalía de Chile creó en el marco de la ley N°20.861 “El Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos (SACFI)”, integrada por fiscales especializados en focos investigativos y analistas criminales, con conocimiento en metodologías de investigación cuantitativa y cualitativa, y en el sistema de justicia criminal [3]. El análisis criminal, para SACFI, es el conjunto de procesos orientados a entregar información oportuna y pertinente en relación a patrones y tendencias de hechos criminales [4].

Para la búsqueda de patrones y tendencia de hechos criminales que apoyen a la toma de decisiones y el análisis de la tasa de criminalidad luego de aplicar medidas preventivas, se ha usado series temporales como ARIMA [5] [6].

Técnicas de Machine Learning también han sido utilizadas para el descubrimiento de patrones y tendencias en bases de datos relacionadas a hechos delictuales [7]. En específico, las redes neuronales han demostrado un buen desempeño en la tarea de predecir las ubicaciones de hechos delictuales [8] [9], siendo necesario para esto la correcta georreferenciación de los hechos criminales [10].

El objetivo de esta investigación fue la búsqueda de un modelo que permitiera predecir la ocurrencia de hechos criminales en forma sectorial en dos comunas de interés de la Rregión del Biobío, Talcahuano y Hualpen. Dado su desempeño predictivo y amplia aplicación al crimen, los modelos considerados fueron el modelo estadístico basado en series

temporales ARIMA y el modelo predictivo basado en redes neuronales aplicado a series de tiempo. La mejor alternativa permitirá tener un pronóstico mensual de delitos en forma sectorizada para las comunas de Talcahuano y Hualpén. Esto permitirá a la Fiscalía tomar decisiones de prevención basadas en la evidencia estadística

Para el entrenamiento y prueba de los modelos, la Fiscalía de la Región del BioBío aportó con una base de datos de los delitos contra la propiedad ocurridos entre el año 2009 y 2019. Esta base de datos contiene el registro de 32.392 crímenes donde se registra, entre otros atributos, fecha del delito, tipo de delito y su georreferenciación.

## II. METODOLOGÍA

Para dar tratamiento a la base de datos y obtener los modelos predictivos, se utilizó la metodología Knowledge Discovery in Databases KDD, definido como: el proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y comprensibles a partir de los datos. Esta metodología está compuesta por cinco etapas [11]. La figura 1 muestra el proceso KDD aplicado a la base de datos de delitos entregada por la Fiscalía Regional del BioBío, cuyas etapas son:

- Selección de datos, donde se determinan las fuentes de datos y el tipo de información a utilizar.
- Pre procesamiento de la base de datos, con el fin de tener información más confiable, la que aporte mayor valor a la predicción. Esta etapa incorpora el análisis de datos faltantes, de datos inconsistentes, y el análisis de datos fuera de rango.
- Transformación y selección de variables, que engloba cualquier proceso que modifique la forma de los datos para generar nuevas variables, que enriquezcan la información y obtener un mejor patrón. Luego se procede a seleccionar aquellas variables más importantes.
- Minería de datos, en la cual se aplican las técnicas que permitirán extraer el patrón relevante desde los datos, como las técnicas de machine learning o algoritmos de clasificación. Las técnicas de machine learning aprenden el patrón general oculto en los datos y luego lo utilizan para generar una predicción. La predicción consiste en asignar un registro u observación a una clase o grupo previamente definido.
- Interpretación y evaluación, donde se interpretan los patrones de datos que se descubrieron y se evalúa el impacto del modelo en su futura implementación.



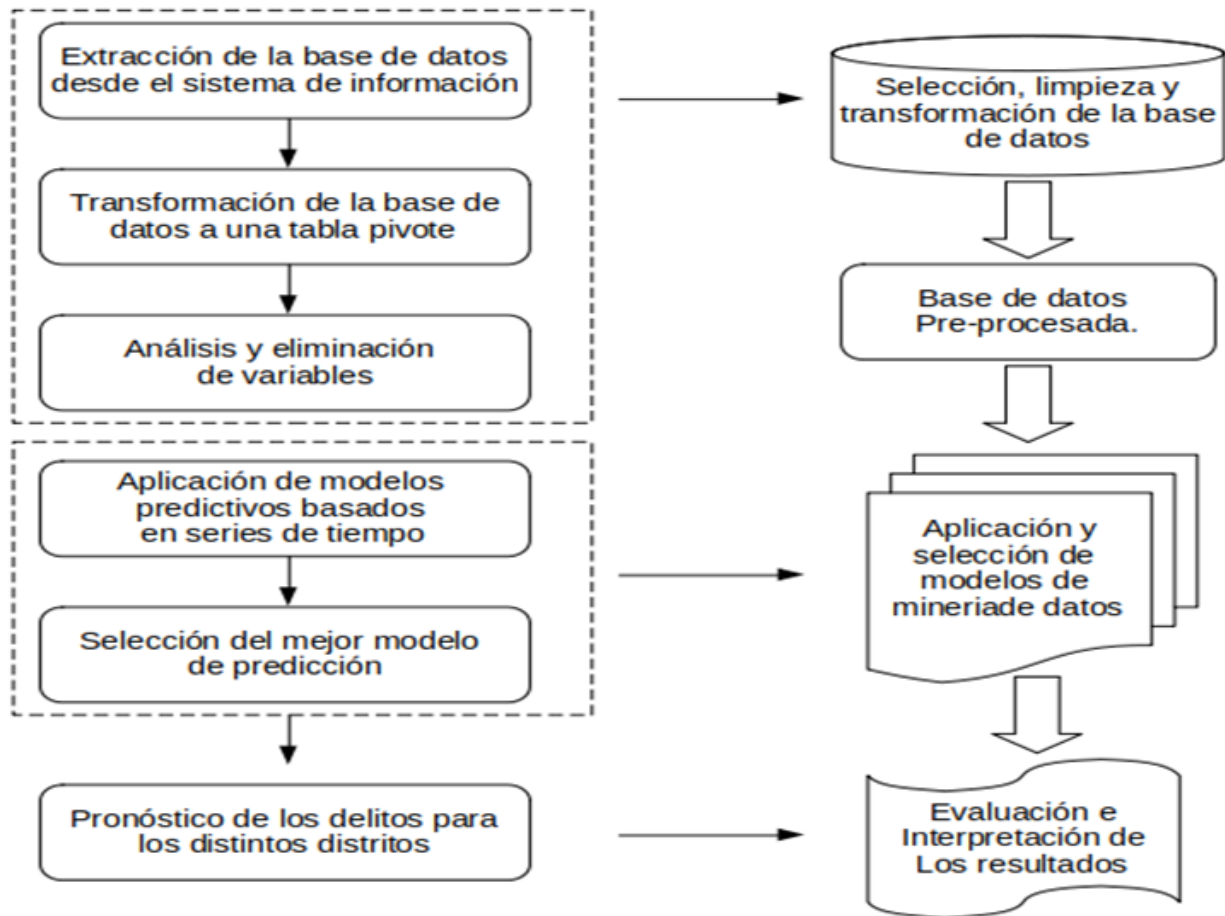


Fig. 1. Procesos de datos dentro de la metodología Knowledge Discovery in Databases KDD.

### III.DESARROLLO

#### A.Selección de datos

Como se mencionó anteriormente, los datos proporcionados por la fiscalía de la Regional del Biobío, corresponden a los delitos registrados en Hualpén y Talcahuano en un periodo de 11 años (2009-2019).

Para la predicción, se consideró una partición del área geográfica correspondientes a las comunas aleda-

ñas Hualpen y Talcahuano según distritos censales como se muestra la Figura 2. El distrito censal constituye la división del territorio comunal que permite organizar el trabajo censal. Esta división en el área urbana se realiza según la cantidad de viviendas, tratando de mantener un número homogéneo por distrito. El total de distritos en la comuna de Hualpen es de 6 y el de la comuna de Talcahuano es de 22.

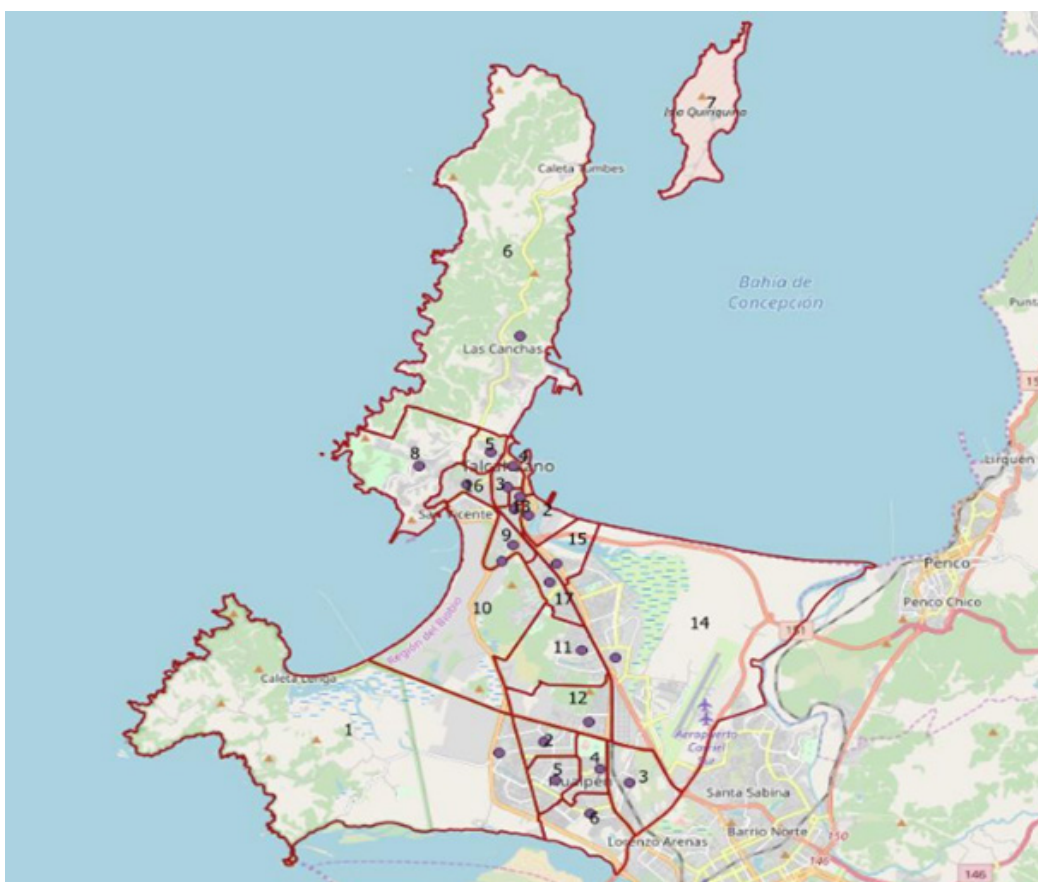


Fig. 2. Distritos censales comuna de Hualpén y Talcahuano.

Luego de la segmentación de los delitos por distrito censal las variables a considerar son las siguientes:

- FIELD 1: Numero de identificación correlativo del registro.

- Fecha del delito, la cual señala de forma numérica el día, mes y año del delito.

- Rol único de causa del delito y el año en el que ocurrió.

- Comuna donde ocurrió el delito.

- Delito: informa el tipo de delito ocurrido, estos pueden ser robo con intimidación, robo con violencia, robo en lugar no habitado, robo en lugar habitado, robo por sorpresa, robo en bienes nacionales de uso público o robo de vehículo motorizado.

- Latitud, que es la coordenada angular que señala la ubicación geográfica de la ocurrencia del delito en el polo sur.

- Longitud, que es la coordenada angular que señala la ubicación geográfica de la ocurrencia del delito en el hemisferio occidental.

- Identificador de distrito censal por comuna, HP significa Hualpén y TH simboliza Talcahuano.

### **B.Transformación y Pre procesamiento del conjunto de datos.**

A partir de la base de datos entregada por la Fiscalía, se creó la Tabla 1 (tabla pivote) que resume el número de delitos cometidos en cada distrito censal de las comunas Hualpén y Talcahuano por cada mes del año entre el 2009 y 2019. Esta tabla permitirá la aplicación de los modelos predictivos.

**TABLA 1. Tabla de datos resultante.**

Nº	MES DELITO	HP1	HP2	HP3	HP4	...	TH1	TH2	TH3	TH4	...	TH14
1	2009-01-01	16	11	10	5	...	2	1	5	8	...	22
2	2009-02-01	19	11	14	5	...	1	1	11	8	...	32
3	2009-03-01	15	16	5	5	...	0	10	5	2	...	32
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
130	2019-10-01	11	21	7	2	...	3	2	7	7	...	47
131	2019-11-01	17	14	12	4	...	1	2	11	6	...	62
132	2019-12-01	18	16	11	3	...	1	1	11	7	...	55

La Tabla 1 muestra un identificador (ID) correspondiente al mes del año y 22 columnas que hacen referencia a cada distrito. Esto permitirá aplicar los modelos a cada distrito censal.

En la etapa de preprocesamiento se realizó el análisis de datos faltantes. Se decidió eliminar la columna de "TH7" ya que no entrega información relevante. Cabe mencionar que el distrito "TH7" corresponde al sector de la Isla Quiriquina, la cual es administrada por la Armada de Chile y es sede de la escuela de grumetes Alejandro Navarrete Cisterna por lo cual se explica la baja ocurrencia de los distintos tipos de delitos.

Para el análisis de los valores atípicos, se utilizó el diagrama de caja y bigotes. Se comprobó visualmente la existencias de valores fuera de rango. Estos valores se identificaron y se imputaron por la técnica K-Nearest Neighbor [12].

#### IV.RESULTADOS

A continuación se muestran la aplicación de los modelos a los datos mostrados en la Tabla 1.

##### A.Minería de datos

Para obtener el pronóstico de los delitos en los distritos de Hualpén y Talcahuano, se entrenó y probó un modelo predictivo basado en redes neuronales aplicado a series de tiempo y un modelo estadístico basado en series de tiempo.

Una serie temporal es una secuencia de  $n$  observaciones ordenadas y equidistantes cronológicamente [13], en otras palabras, son un grupo de datos registra-

dos durante un periodo semanal, trimestral o anual, los cuales en conjunto se utilizan para predecir el futuro. Dentro de las series de tiempo se pueden considerar dos tipos, las series temporales estacionarias (su varianza y promedio no dependen del tiempo) y las no estacionarias (sus propiedades si dependen del tiempo).

Para trabajar las series de tiempo existen distintos modelos estadísticos que se pueden aplicar a ellas, en donde se destacan los modelos de suavizamiento exponencial, modelos autorregresivos integrados de promedios móviles (ARIMA) y modelos de vectores autorregresivos (VAR), en cada uno de estos modelos se debe considerar la posible presencia de componentes de las series temporales, los cuales son tendencia, ciclicidad, estacionalidad y un componente aleatorio. El modelo que se escogió para realizar los pronósticos de predicción es el modelo ARIMA.

Para estimar el modelo ARIMA se utilizó la metodología Box-Jenkins [14]. Esta metodología tiene como objetivo identificar y estimar un modelo estadístico que se interpreta como generador de datos muestrales. Este método consta de cuatro pasos que permiten la identificación de parámetros, estimación de parámetros, exámenes de diagnóstico y finalmente pronóstico. Estos en conjunto permiten conocer si una serie de tiempo sigue un proceso autorregresivo (AR), de medias móviles (MA), autorregresivo y medias móviles (ARMA) o autorregresivo integrado de promedios móviles (ARIMA). Para utilizar esta metodología es importante que la serie de tiempo sea estacionaria. Si no lo es, se debe aplicar las diferenciaciones para que lleguen a serlo y

así consolidar una base válida para un futuro pronóstico [15].

La aplicación de la metodología Box-Jenkins se realizó mediante el lenguaje de programación R [16]. La aplicación de la metodología se describe a continuación:

**Identificación:** En este paso se realizó un análisis exploratorio a las series temporales. Se descubrió todas presentan estacionalidad, por ende, el modelo ARIMA se debe transformar a SARIMA.

**Estimación:** La estimación de los parámetros finalmente escogidos se hizo mediante la comparación de distintos modelos SARIMA, seleccionando el modelo que se ajusta de mejor manera a los datos bajo el criterio AIC (Criterio de información de Akaike).

**Examen diagnóstico:** Una vez seleccionado el mejor modelo, se realizaron las pruebas Jarque-Bera, ARCH y Ljung-Box a los residuos generados por este, con el objetivo de verificar que se ajusten a una distribución normal, al cumplirse cada una de las pruebas se puede dar paso al pronóstico de los datos. Cabe decir que, si las pruebas no se cumplen, se le realizan estos mismos test al siguiente mejor modelo hasta encontrar uno que satisfaga cada uno de los pasos.

**Pronóstico:** Al ser aceptadas cada una de las pruebas realizadas en el paso anterior se realizó la predicción de los delitos.

**Cálculo de los factores de comparación:** Se calculó los factores que se utilizarán en el análisis de los resultados y comprobación de la efectividad del modelo utilizado. En este caso se utilizó el error cuadrático medio, error porcentual absoluto medio y la desviación absoluta media.

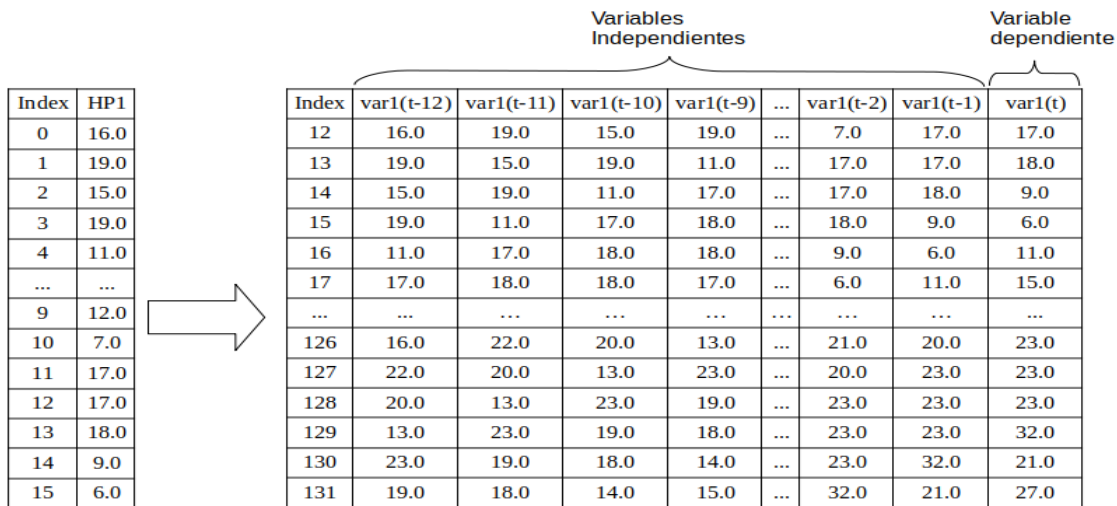
Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) son sistemas de procesamiento de la información cuya estructura

y funcionamiento están inspirados en las redes neuronales biológicas. Consisten en un conjunto de elementos simples de procesamiento llamados nodos o neuronas conectadas entre sí por conexiones que tienen un valor numérico modificable llamado peso. La actividad que una unidad de procesamiento o neurona artificial realiza en un sistema de este tipo es simple. Normalmente, consiste en sumar los valores de las entradas (inputs) que recibe de otras unidades conectadas a ella, comparar esta cantidad con el valor umbral y, si lo iguala o supera, enviar activación o salida (output) a las unidades a las que esté conectada. Tanto las entradas que la unidad recibe como las salidas que envía dependen del peso o fuerza de las conexiones por las cuales se realizan dichas operaciones [17].

La aplicación de Redes Neuronales Artificiales a la predicción de series de tiempo se realizó de acuerdo a las siguientes etapas utilizando el lenguaje de programación Python 3.0.

**Búsqueda de las variables de entrada:** Se determinó como variables de entrada en la red neuronal, los distritos de las comunas de Hualpén y Talcahuano.

**Preparación del conjunto de datos:** Para esto se escaló el conjunto de datos, lo que consiste en llevarlos a un intervalo [-1, 1]. Luego se utilizó la función “series\_to\_supervised()” de Python 3.0. Esta función toma una serie de tiempo univariante o multivariante y la enmarca como un conjunto de datos de aprendizaje supervisado. Convierte las filas del distrito en varias columnas y entrena la red neuronal con el algoritmo “backpropagation” [18]. La tabla de datos resultante para cada distrito es similar a la que muestra en la Figura 3 que ejemplifica el distrito uno de la comuna de Hualpen, HP1.



**Fig. 3. Conversión de serie de tiempo a problema de tipo supervisado.**

En la Figura 3 se muestra 12 variables independientes que corresponden a los delitos cometidos los 12 meses anteriores al mes a predecir, que es la variable dependiente. La fila 12 representa 12 meses de delitos, desde el mes 1 hasta el mes 12 para enseñar a la red a predecir el mes 13. La fila 13 representa 12 meses pero desde el mes 2 hasta el 13 para enseñar a la red a predecir el mes 14. Así hasta llegara a la fila 131 que representa también 12 meses desde el mes 120 al mes 131, para enseñar a la red a predecir el mes 132.

Determinación del conjunto de entrenamiento y conjunto de prueba: Se definieron 108 registros para el entrenamiento y 12 registros para probar el desempeño del modelo como se muestra en la Figura 4.

Los 108 registros de entrenamiento corresponden a los delitos cometidos entre los años 2009 y 20018. Los

12 registros de prueba corresponden a los delitos cometidos el año 2019.

Estructura de Red Neuronal: El modelo apropiado para serie de tiempo es definido por el comando “Secuencial()”. Se definió una arquitectura con 12 neuronas de entrada en forma secuencial, una capa oculta con 12 neuronas y función de activación tangente hiperbólica (dado los datos entre -1 y 1) . Esto se realizó con la función “Dense. Entre la capa oculta y la capa de salida se agregó la función “Flatten()”, la cual redujo la matriz de datos de las 12 neuronas en una fila con los datos por orden de entrada. Posterior a esto se agrega la capa de salida con una sola neurona y la misma función de activación. Como optimizador de la red se utilizó “Adam”.

	Index	var1(t-12)	var1(t-11)	var1(t-10)	...	var1(t-2)	var1(t-1)	var1(t)
Datos de Entrenamiento	12	-0.28571427	-0.07142854	-0.3571428	...	-0.92857146	-0.21428573	-0.21428573
	13	-0.07142854	-0.3571428	-0.07142854	...	-0.21428573	-0.21428573	-0.14285707
	14	-0.3571428	-0.07142854	-0.64285713	...	-0.21428573	-0.14285707	-0.78571427
	...	...	...	...	...	...	...	...
	117	0.38095248	0.07142866	-0.21428573	...	0.1428572	0.0	-0.5
	118	0.07142866	-0.21428573	0.2857144	...	0.0	-0.5	0.21428573
	119	-0.21428573	0.2857144	-0.28571427	...	-0.5	0.21428573	-0.07142854
Datos de Test	120	0.2857144	-0.28571427	0.35714293	...	0.21428573	-0.07142854	-0.14285707
	121	-0.28571427	0.35714293	0.21428573	...	-0.07142854	-0.14285707	-0.42857146
	...	...	...	...	...	...	...	...
	129	-0.5	0.21428573	-0.07142854	...	0.21428573	0.21428573	0.8571429
	130	0.21428573	-0.07142854	-0.14285707	...	0.21428573	0.8571429	0.07142866
	131	-0.07142854	-0.14285707	-0.42857146	...	0.8571429	0.07142866	0.5

Fig. 4. Subdivisión de la base de datos en entrenamiento y test.

Entrenamiento: en esta etapa se definen 22 épocas de entrenamiento. Se considera el algoritmo de entrenamiento supervisado, que ajusta los pesos sinápticos mediante la minimización del error, “backpropagation”.

Prueba: Se presenta a la red el conjunto de datos seleccionados para este fin y se obtienen los valores de la predicción del siguiente periodo para cada distrito.

Cálculo de los factores de comparación: Se utilizó el error cuadrático medio, error porcentual absoluto medio y la desviación absoluta media.

La red neuronal fue entrenada y testada con la base de datos sin aplicar transformación para volver estacionarias las series de tiempo dado a que se comprobó la

generación de mejores resultados.

**V.RESULTADOS**

A continuación, se presentarán los resultados de las métricas de error de pronóstico MAPE, MAD y MSE para ambos métodos. Para ejemplificar los resultados se seleccionó los tres distritos con mayor cantidad de delitos de las comunas de Hualpen y Talcahuano.

La Tabla 2, muestra la métrica de error de pronóstico MAPE de los 6 distritos censales seleccionados. Esta métrica nos indica la exactitud de la predicción como un porcentaje del error. En 4 de los 6 distritos, SARIMA presenta un menor error en sus pronósticos.

**TABLA 2. Comparación de MAPE del Modelo Estadístico y Red Neuronal.**

Modelo	HP1	HP2	HP6	TH1	TH9	TH14
Red Neuronal	21,55%	63,05%	19,77%	35,54%	36,09%	20,54%
SARIMA	25,5%	45,8%	39,83%	28,6%	35,8%	17,5%

La Tabla 3, muestra la métrica de error de pronóstico MAD de los 6 distritos censales seleccionados. Esta métrica indica exactitud en las mismas unidades que los datos, valores pequeños indican un mejor ajuste.

**TABLA 3. Comparación de MAD del Modelo Estadístico y Red Neuronal.**

Modelo	HP1	HP2	HP6	TH1	TH9	TH14
Red Neuronal	4,08	6,75	3,91	1,66	3,83	9,41
SARIMA	5,72	5,15	6,27	1,9	3,7	8,4

La Tabla 4, muestra la métrica de error de pronóstico MSE de los 6 distritos censales seleccionados. Esta métrica mide la exactitud de los valores ajustados, sirve para cuantificar la precisión de una técnica de predicción. La red neuronal obtuvo en general una mejor exactitud de los valores ajustados. De la comparación, 4 de los 6 distritos observados con menor MSE corresponden a la red neuronal.

**TABLA 4. Comparación de MSE del Modelo Estadístico y Red Neuronal.**

Modelo	HP1	HP2	HP6	TH1	TH9	TH14
Red Neuronal	27,9	56,08	40,08	4,5	19,16	106,08
SARIMA	55,55	34,85	58,89	5,9	19,6	113,9

Con el fin de encontrar diferencias estadísticamente significativas en las métricas resultantes y tener mayor certeza sobre que modelo presenta mejor desempeño, se realizó un aprueba de medias. Para elegir la mejor prueba se comprobó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Barlett. Estos resultados se muestran en la Tabla 5.

**TABLA 5. Resultados test estadísticos.**

Prueba	Valor-p MAPE	Valor-p MSE	Valor-p MAD
Shapiro - Wilk Red Neuronal	0,008187	5,707E-05	0,003065
Shapiro - Wilk SARIMA	0,5357	0,0001968	0,02684
Barlet	0,02545	0,9911	0,8041
Kruskal - Wallis	0,511	0,9626	0,7692

En Tabla 5, los valores -p para la prueba de Shapiro-Wilk muestra que los errores no se comportan normal, excepto MAPE para SARIMA. La prueba de Bartlett muestra que solo para MSE y MAD las varianzas son homogéneas. Dado a que no se presenta normalidad y homogeneidad

neidad de la varianza en forma conjunta, para probar si existen diferencias significativas según cada medida de error de la Red Neuronal y SARIMA se aplica la prueba no paramétrica de Kruskal - Wallis [19]. El valor-p mayor a 0,05 para cada tipo de error muestra que no existe evidencia significativa para señalar que los resultados entregados por ambos modelos son diferentes.

Si observamos los promedios de las medidas de medición del error de pronóstico MAPE, MAD y MSE de los dos modelos empleados en esta investigación, ver tabla 6. Podemos observar que el modelo SARIMA es

ligeramente más preciso que la red neuronal, sin embargo, ambos modelos presentan una varianza considerable en sus medidas de error de pronóstico. De acuerdo a los resultados de los test estadísticos, no existe evidencia estadísticamente significativa para señalar que un modelo presenta mejores rendimientos en sus predicciones. Ambos modelos pueden ser aplicados por Fiscalía de la Región del BioBio para predecir el número de delitos contra la propiedad en los sectores geográficos estudiados.

**Tabla 6. Promedios métricas totales para ambos modelos**

Modelo	MAPE	MAD	MSE
SARIMA	41.87% +- 14.43	3.49 +-1.98	25.45 +-27.83
Red Neuronal	43.33% +- 18.29	3.63 +-2.09	25.35 +-27.76

## VI. CONCLUSIONES

Los modelos creados en esta investigación entregan resultados variables en términos de las medidas de medición del error de pronóstico MAPE, MAD y MSE. Las variaciones y falta de precisión pueden deberse a que la variable temporal es solo unos de los elementos que explica el crimen. Hay otros como la oportunidad en el hecho criminal, variables macroeconómicas y a algunos factores de impacto social como el estallido social ocurrido en Chile durante el año 2019.

Sin embargo, se determinó con los tests estadísticos aplicados, que no es posible asegurar diferencia significativa en que un modelo tiene mejor desempeño que el otro. Es decir, el fenómeno es posible modelarlo con estadística clásica o algoritmos de machine learning.

Se recomienda el uso de Redes Neuronales dada la simpleza en su implementación. Esta simpleza radica en que no tienen supuestos que validar como en el caso de los modelos ARIMA.

Este modelo puede ser utilizada como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de Unidad de Análisis Criminal de la Fiscalía Regional del Biobío predecir delitos y establecer planes de acción para cada distrito censal sobre todo en los meses donde los pronósticos indican un mayor aumento de los delitos.

Se recomienda sobre todos la creación de estos planes en los sectores en donde los errores fueron bajos.

## RECONOCIMIENTO

Se agradece el apoyo financiero otorgado por la Universidad del Bío-Bío, Chile, mediante el Proyecto de Iniciación en Investigación código 2060204IF/I. Se agradece también el apoyo técnico y los datos facilita-

dos por la Unidad de Análisis Criminal de la Fiscalía Regional del Biobío, Chile mediante un acuerdo de colaboración.

## REFERENCIAS

- [1] JENUSC, « Síntesis Delictual ENUSC 2020,» PAÍS, 2020.
- [2] AMUCH, «Delitos de mayor connotación social en las comunas de Chile,» Santiago, 2018.
- [3] Fiscalía de Chile, «Fiscalía de Chile,» Abril 2018. [En línea]. Available: [http://www.fiscaliadechile.cl/Fiscalia/fiscalias\\_lagos/noticias\\_det.do?id=14462](http://www.fiscaliadechile.cl/Fiscalia/fiscalias_lagos/noticias_det.do?id=14462). [Último acceso: Diciembre 2021].
- [4] C. Á. Vargas, «Sistemas Judiciales,» Mayo 2020. [En línea]. Available: [https://sistemasjudiciales.org/wp-content/uploads/2020/05/Analisis\\_Criminal\\_Chile.pdf](https://sistemasjudiciales.org/wp-content/uploads/2020/05/Analisis_Criminal_Chile.pdf). [Último acceso: Diciembre 2021].
- [5] P. Chen, Y. Hongyong y S. Xueming, «Forecasting Crime Using the ARIMA Model,» 2008 Fifth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), pp. 627-630, 2008.
- [6] E. A. Anderson y J. Díaz, «Using Process Control Chart Techniques to Analyse Crime Rates in Houston, Texas,» The Journal of the Operational Research Society, vol. 47, nº 7, pp. 871-881, 1996.
- [7] F. H. T. Espinosa, «Prediction of Recidivism in Thefts and Burglaries Using Machine Learning,» Indian Journal of Science and Technology, vol. 13, p. 696 – 711, 2020.
- [8] P. P. Ascencio, «Desarrollo de un modelo predictivo de robo a casas basado en redes neuronales,» Santiago, 2020.
- [9] R. F. Reier Forradellas y S. L. Nãñez Alonso,

«Applied Machine Learning in Social Sciences: Neural Networks and Crime Prediction,» Social Sciences, 2021.

[10]F. H. Troncoso Espinoza y N. E. Fernández Rozas, «Limpieza, corrección y geocodificación de grandes bases de datos de direcciones mediante minería de texto,» uct, vol. 25, pp. 80-87, junio 2021.

[11]U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro y P. Smyth, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, American Association for Artificial Intelligence, 1996.

[12]S. Zhang, «Nearest neighbor selection for iteratively kNN imputation,» Journal of Systems and Software, vol. 85, n° 11, pp. 2541-2552, 2012.

[13]J. A. Mauricio, Introducción al Análisis de Series de Tiempo, Madrid: Universidad de Madrid, 2007.

[14]V. Yakovyna y O. Bachkai, «The Comparison of Holt - Winters and Box - Jenkins Methods for Software Failures Prediction,» COLINS, 2018.

[15]D. Gujarati y D. Porter, Econometría, México D.F.:

McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2010.

[16]R. krispin, Hands-On Time Series Analysis with R: Perform time series analysis and forecasting using R, Birmingham: Packt, 2019.

[17]D. Mercado y L. Pedraza, «Comparación de Redes Neuronales aplicadas a,» PROSPECTIVA, vol. 13, n° 2, pp. 88-95, 2015.

[18]J. Brownlee, «Machine Learning Mastery,» 8 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://machinelearningmastery.com/convert-time-series-supervised-learning-problem-python/>. [Último acceso: Diciembre 2021].

[19]E. Ramalle-Gómara y J. Andres de Llano, «Utilización de métodos robustos en la estadística inferencial,» Atención Primaria, vol. 32, n° 3, pp. 177-181, 2003.

[20]C. Chatfield, «The Holt-Winters Forecasting Procedure,» Applied Statistics, vol. 27, n° 3, pp. 264-279, 1978.

## RESUMEN CURRICULAR



**Fredy Troncoso Espinosa**, Doctor en Sistemas de Ingeniería, Universidad de Chile, Ingeniero Civil Industrial Universidad del Bío-Bío, Chile. Académico e Investigador Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile



**Danilo Gómez Correa**, Magister en Estadística Aplicada, Universidad de Concepción, Profesor de Matemática Universidad de Concepción, Chile. Académico tiempo parcial Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile y consultor de empresas.



## Análisis de las características de un sistema de control ambiental inteligente para un campus universitario

**Jairo Geovanny Veintimilla Andrade**  
<https://orcid.org/0000-0002-2841-2344>  
jairo.veintimillaa@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil, Ecuador

**Jennifer Gabriela Bajaan Egas**  
<https://orcid.org/0000-0003-1874-9370>  
jennifer.bajanae@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil, Ecuador

**Miguel Ángel Veintimilla Andrade**  
<https://orcid.org/0000-0001-6741-9349>  
miguel.veintimillaa@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil, Ecuador

**Karen Liseth Sánchez Ortiz**  
<https://orcid.org/0000-0003-3949-3984>  
karen\_lis85@hotmail.com  
ESPOL  
Guayaquil, Ecuador

Recibido (18/03/22 ) Aceptado (05/04/22)

**Resumen:** Diariamente, las universidades realizan un conjunto de actividades dentro de sus distintos campus, los cuales eventualmente generan un impacto ambiental. Debido a esto, es necesario un cambio de visión por parte del entorno universitario, generando una conciencia social efectiva tomando en cuenta aspectos sociales, ambientales y económicos. Se propone el análisis de una propuesta técnica general de los componentes que debe incluir un sistema de gestión ambiental, basándose en ideas propias de un campus inteligente, tomando en cuenta indicadores ambientales que pueden ser obtenidos mediante la implementación de tecnología. Finalmente, se realiza un vistazo a las normativas y modelos actuales sobre gestión ambiental y se establece un conjunto de etapas que deberá cursar el propio sistema para poder establecer objetivos alcanzables a corto y largo plazo, mediante la implementación de indicadores como calidad de aire, gestión de energía entre otros, haciendo uso complementario de la propuesta técnica.

**Palabras Clave:** Universidad, contaminación ambiental, sistema de control ambiental.

### Analysis of the characteristics of an intelligent environmental control system for a university campus

**Abstract:** On a daily basis, universities carry out a set of activities within their different campuses, which eventually generate an environmental impact. Due to this, a change of vision is necessary as part of the university environment, generating an effective social conscience taking into account social, environmental and economic aspects. The analysis of a general technical proposal of the components that an environmental management system must include is proposed, based on ideas of an intelligent campus, taking into account environmental indicators that can be obtained through the implementation of technology. Finally, a look at the current regulations and models on environmental management is made and a set of stages is established that the system itself must go through in order to establish attainable objectives in the short and long term, through the implementation of indicators such as air quality, management among others, making complementary use of the technical proposal.

**Keywords:** University, environmental pollution, environmental control system.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es de vital importancia la inclusión de un sistema de gestión ambiental (SGA) cuando se habla de la realidad universitaria. La idea de un SGA debe estar estrechamente ligada al quehacer diario de las instituciones de educación superior, de manera que se genere conciencia ambiental en los usuarios que hacen uso del mismo.

Dentro de este estudio se verifica el impacto ambiental negativo que generan diariamente las gestiones universitarias, llegando a interferir en el bienestar de los estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio de un campus universitario sin saberlo, ya que este problema se presenta de manera silenciosa.

Si se tiene en cuenta el constante desarrollo de las ciudades y aterrizando directamente en conceptos como smart city, se puede tomar en consideración un enfoque más particular de estas ideas y aplicarlo directamente a entornos más específicos como es un campus universitario [1]. De esta forma se puede hacer uso de la tecnología para lograr monitorear muchos procesos y actividades que impactan en el ambiente. Por consiguiente, se genera una propuesta tecnológica donde se expone un marco de referencia sobre un sistema de control ambiental, se identifican puntos a tener en cuenta y se establece un modelo de acciones fundamentales que componen un SGA de un campus universitario.

Tomando como referencia la presente problemática, se incluye una comparación de normas, elementos y tecnología en general que favorezcan a una futura implementación, tomando en cuenta recomendaciones y características fundamentales a estar presentes en un sistema de gestión ambiental (SGA).

## II. DESARROLLO

### A. Sistema de gestión ambiental (SGA)

La idea de un sistema de gestión ambiental se defi-

ne como un conjunto de mecanismos de valoración o estimación de recursos que afecten de forma negativa al medio ambiente en un lugar determinado. Un SGA, debe ser capaz de velar por diferentes entornos como lo es la calidad de aire, agua, consumo energético y recolección de residuos.

De esta manera, un sistema de gestión ambiental, si se lo concibe desde un enfoque institucional, contempla un conjunto de procesos para reducir el impacto negativo concurrente por parte de actividades de la organización en general al medio ambiente, incentivando el correcto uso de recursos, valorando niveles de contaminación y disminuyendo residuos tomando en cuenta normativas o modelos ambientales. Con todo esto es importante que cada organización incluya un modelo de referencia para cumplir con estrategias en pro del mejoramiento de ambientes.

La principal cualidad de un SGA es la capacidad de generar prioridad a procesos que faciliten la protección ambiental alineándose con procesos propios de la organización. En otras palabras, que los objetivos ambientales se vean facilitados por los objetivos de la organización [2].

### B. Normativas sobre gestión ambiental

La implementación de un SGA debe estar con concordancia con los modelos ambientales establecidos por organizaciones autorizadas. Teniendo esto en cuenta, se establece un marco de referencia brindado por una serie de modelos y normas ejecutados en función de las necesidades de entidades que desean que sus procesos se encuentren alineados con el accionar de lo propuesto por el sistema de gestión ambiental [3].

**Tabla1. Análisis comparativo de normativas sobre gestión ambiental.**

<b>Característica</b>	<b>ISO 14001</b>	<b>EMAS</b>
<b>Reconocimiento</b>	Estándar a nivel internacional	Modelo limitado a nivel europeo
<b>Conceptualización</b>	Estándar	Regulación
<b>Objetivos</b>	Progreso continuo del sistema de gestión	Progreso continuo de la conducta medioambiental de entidad
<b>Nivel de registro</b>	Puede certificar una empresa, un sitio establecido, un proceso o una actividad de la empresa	Solo puede registrar un sitio establecido
<b>Aplicación</b>	Se da en cualquier tipo de organización independientemente de su dedicación con el sector económico	Empresas o instituciones con actividades industriales, aunque actualmente se implementa en otros sectores
<b>Revisión ambiental</b>	Recomienda una valoración ambiental antes de ejecutar el modelo	Es necesario realizar la valoración ambiental antes de ejecutar el modelo
<b>Declaración ambiental</b>	El requisito de declaración ambiental es no carácter obligatorio	La declaración ambiental es fundamental y necesaria
<b>Política ambiental</b>	Compromiso del cumplimiento de la institución con la normativa y reducción del impacto ambiental sin valores establecidos	La entidad tiene que minimizar el impacto ambiental basándose en niveles establecidos por la normativa
<b>Auditorias</b>	No existe una frecuencia establecida para las auditorias	Las auditorias al sistema de gestión ambiental son cada 3 años
<b>Proveedores o contratistas</b>	No es necesario que los proveedores apliquen las leyes de protección medioambientales	Los proveedores que realicen trabajos para la entidad deben aplicar las leyes medioambientales

**Elaboración: Los autores****C.Etapas de un SGA.**

Para establecer el conjunto de etapas de un SGA se debe garantizar los objetivos ambientales de la organización, seguido de la implementación de un sistema que incluya todos los aspectos ambientales tomando en cuenta objetivos. A todo esto, se debe sumar la idea de establecer auditorías internas como un sistema de acompañamiento continuo y poder verificar el cumpli-

miento del modelo [4].

Dentro de una entidad universitaria, al implementar un modelo de gestión ambiental es importante relacionar la interacción de la colaboración entre alumnos y autoridades para que, en grupo, se normen objetivos y metas realizables a corto y largo plazo, garantizando el desarrollo de los mismos por medio de proyectos y programas que involucren a la sociedad universitaria en

general.

El sistema de control ambiental debe ser estudiado y analizado para comprobar la mejora continua del plan, debido a esto es importante evaluar los procesos como

planificar, ejecutar, comprobar y ajustar para asegurar el crecimiento de la institución, por lo que se deberá cumplir con un sistema de actividades organizacionales como es mostrado en la figura 1.



**Fig. 1. Pirámide organizacional de gestión Ambiental**

Tomando en cuenta esto, las etapas que deberá cursar el sistema de gestión ambiental serán como se muestra a continuación:

#### **Planificar**

- Establecer el compromiso ambiental de la entidad educativa.
- Definir objetivos y metas (corto y largo plazo).
- Identificar aspectos ambientales a considerar dentro de plan ambiental.
- Planificar programas de gestión medioambiental.

#### **Ejecutar**

- Documentación correspondiente de gestión ambiental.
- Control de la operación del proceso.
- Control de la documentación a realizar.
- Estructura organizacional sobre operadores.
- Asignación de tareas para el proceso.

#### **Comprobar**

- Auditorías internas para verificar sistema de gestión ambiental.
  - Monitoreo para controlar la desviación de objetivos
- Registros.
- Acciones correctivas y preventivas.
- Ajustar
- Revisión de dpto. De alta dirección para verificar eficacia del sistema.
  - Establecer enfoques para mejora continua, en caso de que se requiera.

### **III.METODOLOGÍA**

Una vez revisado el apartado bibliográfico que permite establecer un marco de referencia teórico sobre los conceptos e ideas que forman un SGA, se procede a realizar un análisis descriptivo sobre experiencias en la implementación de programas y planes de sostenibilidad ambiental de distintas universidades, así como también se logra esquematizar una serie de indicadores para generar una propuesta tecnológica basada en objetivos.

#### **A.Gestión ambiental en universidades**

La concepción de un sistema gestión ambiental en un campus universitario parte de las distintas actividades que se realizan en la institución, las cuales son realizadas por todo el personal que constituye la comunidad universitaria [5].

Estas actividades incluyen desde el uso de recursos como el agua, hasta la recolección de desperdicios e implementación de edificios verdes.

Existen experiencias positivas de campus universitarios que mantienen certificación ambiental o implementaciones de sistemas guiados por normativas ambientales como:

Universidad autónoma de Occidente (Cali, Colombia): Actualmente contempla la visión de finalizar la implementación del programa “Campus sostenible”, orientado a la norma ISO 14000 y el cual espera concluirlo en el año 2030 [6].

Universidad de Harvard (Cambridge, Massachusetts): Desarrolló en conjunto con docentes y estudiantes un plan de sostenibilidad para reducir el impacto ambiental cuyo tiempo de acción es activo desde el

año 2015 y mantiene certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) en 50 edificios dentro del campus. El plan considera aspectos como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> con la cual se espera eliminarlas en un 80% para el año 2050 [7].

Universidad autónoma de Madrid (Madrid, España): Mantiene un programa denominado Ecocampus cuyo objetivo es mejorar la calidad ambiental que se mantiene dentro del campus. Entre sus componentes más importantes se encuentra la gestión del agua, la contaminación del aire y la gestión de residuos [8].

### **B.Sistema de gestión ambiental inteligente.**

La gestión ambiental es de esencial trascendencia en un lugar definido o de una localidad completa, debido a que esta evalúa y estima los impactos negativos de los procesos que se hacen dentro del sitio para desarrollar programas o procedimientos con el fin de conservar un espacio sustentable ambientalmente [9].

Cuando se introduce el término “inteligente” a un sistema de gestión ambiental, se contempla la idea de monitorear y controlar las actividades que se realizan en una organización por medio de la implementación tecnológica de sensores, sistemas de adquisición de datos,

medidores, entre otros, con el fin de evaluar un balance ecológico. También se contempla la idea de la optimización del uso de recursos y la generación de energía como es el caso de la implementación de módulos fotovoltaicos.

Teniendo en cuenta las experiencias de otras universidades en torno a los distintos aspectos en los cuales toma acción el sistema de gestión ambiental, es imperante hacer uso del aspecto tecnológico que permita facilitar las tareas y objetivos propuestos en el sistema de gestión ambiental.

### **C.Indicadores del sistema de gestión ambiental inteligente.**

Es importante para un SGA lograr identificar indicadores, estos van a permitir evaluar las distintas áreas de acción del sistema de gestión ambiental, de manera que se pueda establecer una métrica del impacto ambiental.

Estos indicadores cubren desde procesos como la recolección o manejo de desechos hasta aspectos como el nivel de consumo de recursos que están presentes en las actividades que realiza la universidad. Teniendo en cuenta el presente análisis se presentan indicadores ambientales para un SGA en un campus universitario.

**Tabla 2. Objetivos basados en indicadores para un SGA inteligente**

<b>Indicador</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Calidad del aire</b>	Disminuir la huella de carbono
	Monitorear los niveles de gases tóxicos
	Controlar el ruido en el aire
<b>Gestión de energía</b>	Usar eficientemente la energía
	Medir el consumo de energía/edificio
<b>Gestión y consumo del agua</b>	Optimizar el consumo del agua
	Usar eficientemente el agua
	Identificar zonas de pérdidas de agua
<b>Gestión de residuos</b>	Separar los tipos de residuos
	Reciclaje
	Capacitación para la separación de residuos

Elaboración: Los autores

Los indicadores de un SGA, deben cumplir con objetivos que permitan tener una referencia con respecto al compromiso ambiental de la organización (universidad), de esta manera se logra cumplir con un marco mínimo de referencia que permita establecer metas a corto y largo plazo.

Habiendo realizado un estudio comparativo con respecto a universidades con un SGA activo y manteniendo un análisis en el impacto ambiental de cada indicador, se describen los objetivos de cada uno de los aspectos previstos en el sistema de control ambiental adecuado para un campus universitario como se muestra en la tabla 2.

Para lograr que los objetivos presentes en el SGA sean alcanzables, se debe considerar una previa planificación de estrategias y accionares que permitan impulsar el bienestar ambiental y la conciencia ecológica-ambiental de los usuarios en la universidad.

#### IV.RESULTADOS

Teniendo en cuenta los indicadores proyectados para un SGA inteligente, se realiza una serie de propuestas tecnológicas generales tomando en cuenta los objetivos y el alcance del SGA.

##### A.Propuesta tecnológica para evaluar la calidad del aire

El indicador que calidad del aire es prioritario dentro del estudio de un sistema de gestión medioambiental, tomando en cuenta la relación que existe entre calidad de aire y la salud del personal que trabaja dentro de la comunidad universitaria [10]. Se establece los siguientes enfoques a revisar o impulsar dentro del indicador calidad del aire:

- Reducir la huella de carbono
- Monitorear los niveles de gases tóxicos
- Controlar el ruido del aire

Por todo esto, se logra proponer una red inalámbrica sensorial con la cual se permita definir los índices de concentración sobre gases contaminantes.

Las redes inalámbricas sensoriales por lo general presentan una estructura similar entre ellas. Esto facilita la compatibilidad entre desarrolladores independientemente de su implementación. Su estructura general está definida por los siguientes elementos:

- Nodo sensorial
- Gateway (Puerta de enlace)
- Estación base

En esta estructura, los nodos sensoriales conforman la conexión entre un módulo inalámbrico y un sensor detector de CO<sub>2</sub>, todo esto por medio del microcontrolador encargado de procesar la información. Esta información es recolectada por el sensor para posteriormente ser enviada por el estándar del módulo inalámbrico hacia un gateway. En este caso el gateway está directamente conectado a la estación base para valorar los porcentajes del censo y presentar los resultados finales brindados por los nodos sensoriales previamente ubicados de forma estratégica en un área determinada. [11].

Para la presente propuesta se recomienda el uso de módulos Zigbee, gracias a su amplia compatibilidad y capacidad de integración con distintos módulos de censo.

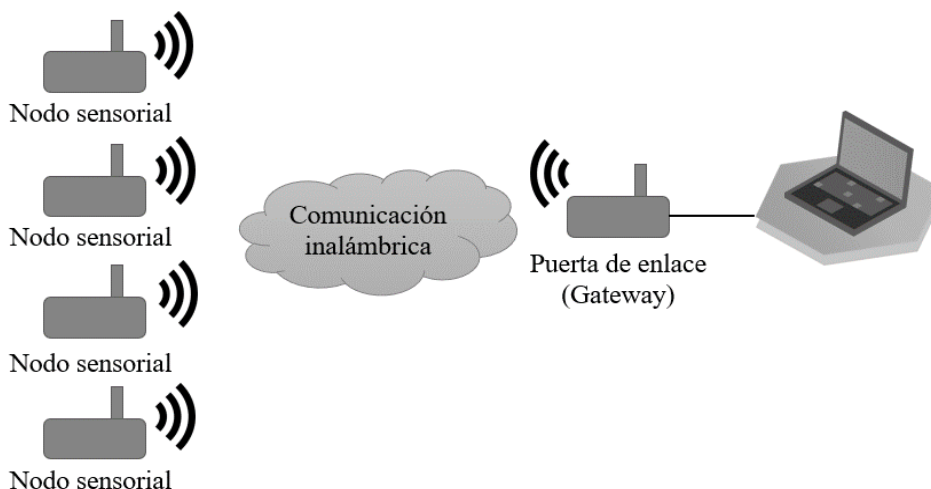


Fig. 2. Esquema de red inalámbrica sensorial para detección de CO<sub>2</sub>

### B. Propuesta tecnología para la gestión de energía

El consumo energético de un campus universitario suele ser bastante elevado tomando en cuenta el número de actividades que requieren de equipos eléctricos y la cantidad de personas que laboran desarrollando gestiones y tareas las cuales requieren de energía eléctrica para su ejecución. Para poder evaluar en qué nivel se despliega la gestión energética de un campus universitario, se tiene que obtener una métrica del consumo de energía en cada edificio midiendo aspectos como la alimentación energética de los centros de cómputo, iluminación y acondicionamiento de aires, consideradas como las variables que generan mayor consumo energético en un campus universitario.

Teniendo esto en cuenta, es importante tener presente el porcentaje de iluminación aplicado en tecnología LED, ya que tiene sus ventajas como brindar mayor iluminación con una menor potencia, mayor durabilidad y su material es reciclable. Para disminuir el impacto ambiental en torno al consumo energético se propone un sistema fotovoltaico solar, el mismo mantendrá unidades instaladas de manera estratégica para poder aprovechar la luz solar.

La función principal de un sistema fotovoltaico es convertir la energía solar en energía eléctrica. Un ambiente limpio se puede ver beneficiado al aprovechar la energía solar natural, disminuyendo los desechos o fluctuaciones nocivas que la energía eléctrica eventualmente podría generar, facilitando una mejor calidad ambiental.

Es necesario ampliar el sistema fotovoltaico poco a poco para reducir el impacto ambiental que puede producir el consumo de energía dentro de un campus universitario. Instalando los módulos de recolección de energía solar estratégicamente en puntos para aprovechar los rayos solares.

Los componentes para implementar un sistema fotovoltaico solar se definen en los siguientes:

- Módulos fotovoltaicos
- Inversor DC-AC
- Medidor
- Puntos finales de alimentación de energía
- Acumulador (opcional)

Los módulos fotovoltaicos propuestos recolectan los rayos solares y los convierten en corriente directa, seguido de esto, la energía es transportada a una unidad llamada inversor la misma que se encarga de transformar la corriente directa a corriente alterna. Esta energía es entregada a los diferentes puntos de alimentación de energía con el fin de ser consumida por usuarios finales.

El exceso de corriente alterna es monitoreado por un medidor, de esta manera, la misma puede ser enviada eventualmente a un acumulador de energía que permite alimentar el sistema eléctrico interno cuando no hay luz solar directa y no es posible el proceso de transformación. De otra manera podría ser enviada al sistema eléctrico externo para ayudar en puntos finales adicionales.

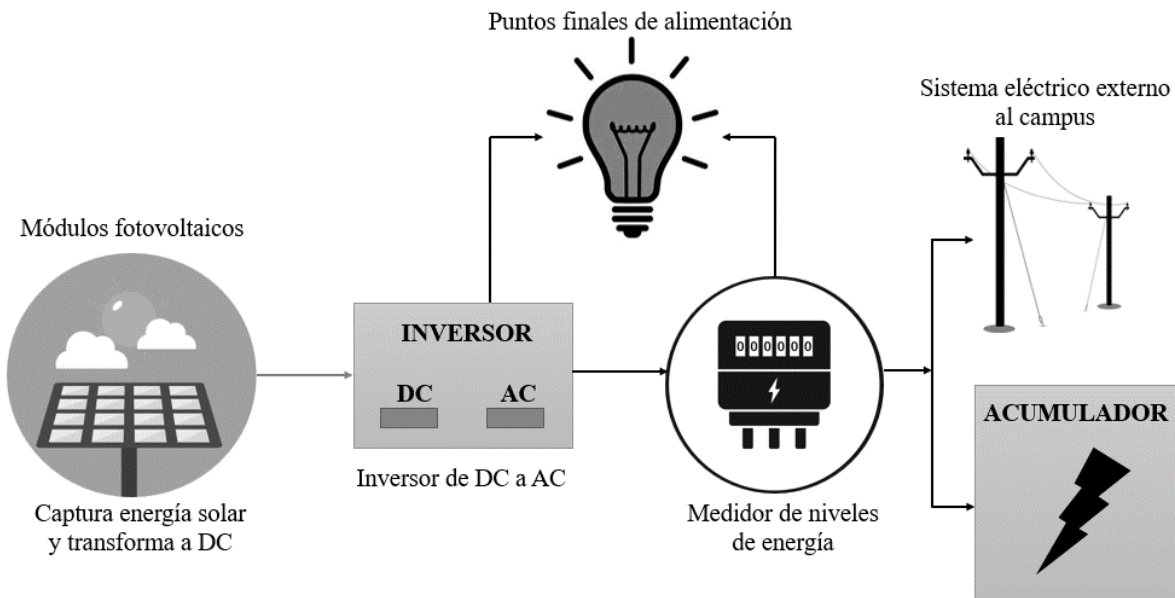


Fig. 3. Esquema de un sistema fotovoltaico solar.

### C. Propuesta tecnología para la gestión y consumo del agua.

Dentro de un campus universitario el consumo del agua cubre desde las necesidades más básicas como el uso de baños hasta el riego en áreas verdes. Gestionar el consumo eficiente del agua se encuentra de los objetivos principales dentro de un sistema de control ambiental.

Para poder desplegar la gestión de consumo del agua, es necesario realizar una proyección de los edificios o áreas de alto consumo y de esta forma realizar la planificación de medidas preventivas o correctivas con el fin de hacer un uso adecuado del recurso. Se propone los siguientes enfoques a revisar o impulsar dentro del indicador gestión de agua:

- Tratamiento de agua (procesos de filtraciones)
- Recolección de agua lluvias
- Implementar elementos inteligentes (grifos, inodoros)
- Identificar zonas de pérdidas de agua

Para el proceso de tratamiento de agua se propone hacer uso de controladores como el ADI-P que convierten los procesos de filtración tradicional en filtración inteligente, todo esto se lo puede realizar por medio de un conjunto de sensores para medir la presión de aguas en el filtro.

Para la administración del agua se debe implementar elementos inteligentes dentro de baños como grifos inteligentes evitando de esta manera el despilfarro de agua. Otra opción incluye la recolección de agua que proviene de las lluvias, implementando un sistema de recolección desde los edificios o puntos de interés, recolectando y haciendo uso de la misma en el riego de áreas verdes.

El recurso de aguas lluvias puede ser destinado a distintas áreas de un campus universitario, desde el riego de áreas verdes hasta el uso en inodoros. Implementar un sistema de recolección de aguas lluvias, contempla ventajas ya que está en la capacidad de realizar funciones automáticas según su

diseño, eliminando el uso del recurso humano. Este proceso debe cursar por varias etapas como la captación, transporte, almacenamiento, filtrado y control.

El objetivo del sistema será entonces, reducir gastos por el consumo del agua en instalaciones del campus, optimizando el uso del recurso.

### D. Propuesta tecnológica para la gestión de residuos

La generación de residuos sólidos dentro de un campus universitario es un problema habitual, por esto es necesario mitigar y controlar el impacto ambiental que este problema implica. Es necesario generar estrategias intuitivas y amigables con el medio ambiente, entre las que se puede encontrar la clasificación de residuos, así como el uso de la automatización de presencia de residuos por medio de sensores inteligentes.

Los tipos de desechos sólidos presentes en un campus universitario se podrían clasificar de la siguiente manera:

- Desechos orgánicos
- Desechos de cartón/papel
- Desechos de vidrio
- Desechos de plásticos

Incentivar el reciclaje por medio de la clasificación de desechos haciendo uso de distintos contenedores es una de las formas más eficientes de realizar la separación de residuos.

La clasificación de desechos por contenedores de colores tiene que ir de la mano con una recolección oportuna de los desechos. Si la recolección no es realizada a tiempo, los contenedores eventualmente llegarán a su tope lo que afectará la clasificación de desechos.

Se propone el uso de contenedores inteligentes mediante un control de recolección por aviso por medio del uso de sensores volumétricos.

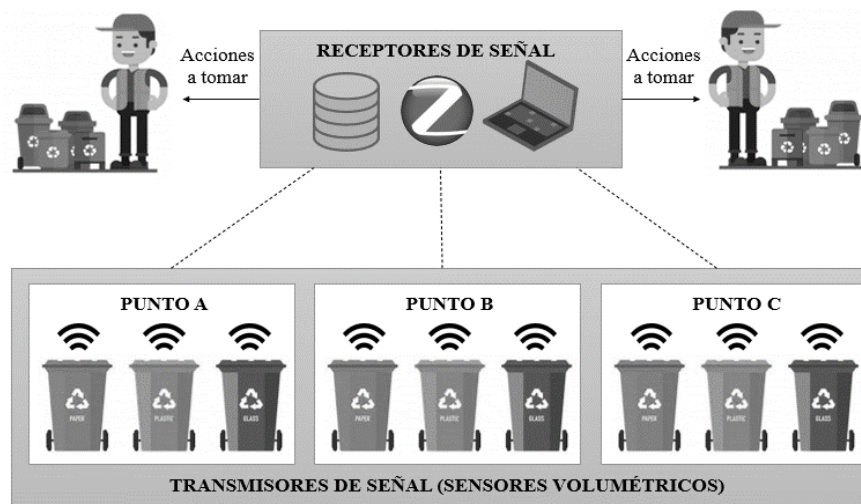


Fig. 4. Esquema de un contenedor inteligente.



Los contenedores inteligentes envían señales a un sistema de recepción para alertar que están llenos, el mismo solicita ser retirado por el personal de mantenimiento del campus.

Una propuesta técnica podría contemplar el uso del sensor HC-sr04, el cual es compatible con la plataforma Arduino. Este sensor es capaz de analizar la distancia hasta un objeto final ubicado frente a él, desde aquí envía una onda ultrasónica hacia el objeto para luego rebotar nuevamente hacia el sensor. Gracias a esto, el sensor puede calcular el tiempo tomado por la onda desde el momento en que es enviada, rebota y vuelve a su lugar de emisión [12].

El funcionamiento de este sensor básicamente es la utilización de la siguiente fórmula:

$$Velocidad (v) = \frac{Distancia (d)}{Tiempo (t)} \quad (1)$$

Donde, al despejar la variable desconocida, la cual es distancia que existe entre el sensor y el objeto, se transforma en la siguiente fórmula:

$$Distancia(d) = Velocidad(v) \times Tiempo(t) \quad (2)$$

Dado, que el sonido viaja a una velocidad de 343 metros/segundo, el sensor tomara la fórmula:

$$Distancia(d) = (343 \frac{m}{s}) \times Tiempo(t) \quad (3)$$

## V.CONCLUSIONES

Actualmente, la sostenibilidad ambiental es de vital importancia en el mundo universitario, la implementación de nuevos paradigmas que faciliten la gestión ambiental, son parte del proceso de transformación de una institución en rumbo a una conciencia ambiental inteligente.

Las instituciones de educación superior son las llamadas a implementar proyectos piloto de sistemas de gestión ambiental, sirviendo como referencia para implementaciones posteriores a mayor escala.

Es necesario analizar el impacto ambiental que producen las distintas actividades que se realizan diariamente dentro de un campus universitario, de esta manera se puede generar acciones preventivas y facilitar la implementación de políticas en pro de la gestión de ambiente.

La implementación de tecnologías para verificar o aportar en la calidad del ecosistema coloca a la universidad con un ejemplo para promover instalaciones inteligentes con el fin de optimizar el uso de recursos y la calidad de vida de sus usuarios.

La infraestructura de la edificación que compone al campus debe mantener tecnología desarrollada para el control automatizado de sistemas o proceso facilitando la calidad ambiental.

El uso no solo complementario de tecnologías inteligentes ayudará de gran forma a gestionar el uso responsable de recursos que finalmente contribuirán positivamente en el aspecto económico.

## REFERENCIAS

- [1]R. Rozga Luter, «Ciudad inteligente - Un concepto en discusión,» 2017.
- [2]R. Marin, «Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia,» Revista Universidad Nacional Colombia, pp. 151-162, 2015.
- [3]J. E. Rodríguez Coello, «Certificación ISO 14000 ¿Por qué?,» Revist Galega de Economía, pp. 8-15, 2014.
- [4]S. E. Cardenas, «Realidad de los sistemas de gestión ambiental,» Revista Universidad de la Rioja, pp. 68-79, 2015.
- [5]J. Vizñay, Interviewee, Gestión ambiental en campus universitario. [Entrevista]. 25 septiembre 2020.
- [6]Universidad autónoma del Occidente, «Campus Sostenible 2030,» Cali, 2015.
- [7]L. Sharp, «Harvard university sustainability,» 10 marzo 2015. [En línea]. Available: <https://green.harvard.edu/>.
- [8]Universidad Autonoma de Madrid, «Universidad Autonoma de Madrid,» [En línea]. Available:[http://www.uam.es/UAM/Encocampus\\_Oficina\\_Introduccion/1446762328616.htm?language=es&nodepath=Encocampus](http://www.uam.es/UAM/Encocampus_Oficina_Introduccion/1446762328616.htm?language=es&nodepath=Encocampus).
- [9]C. Camacho, «Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental para campus universitario,» Poliantea, pp. 21-43, 2015.
- [10]J. P. Soasti de la Cruz y A. O. Robles Sierra, Monitoreo de la contaminación ambiental utilizando redes de sensores inalámbricas, Quito, 2016.
- [11]Y. A. Gusqui Bejarano, Diseño de un prototipo de red WSN para el monitoreo del nivel de contaminación de CO2 en el centro de la ciudad de Riobamba, Riobamba, 2017.
- [12]Components 101, «Sensor ultrasónico HC-sr04,» 2017. [En línea]. Available: <https://components101.com/ultrasonic-sensor-working-pinout-datasheet>.

**RESUMEN CURRICULAR**

**Jairo Geovanny Veintimilla Andrade**, Magister en Administración de empresas en Telecomunicaciones. Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión Empresarial. Docente Titular Universidad de Guayaquil.



**Jennifer Gabriela Bajaan Egas**, Ingeniera en Teleinformática, Universidad de Guayaquil.



**Miguel Ángel Veintimilla Andrade**, Magister en Administración de empresas en Telecomunicaciones. Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión Empresarial. Docente Titular Universidad de Guayaquil.



**Karen Lisseth Sánchez Ortiz**, Magister en Finanzas. Economista con mención en gestión empresarial especialización finanzas.

## Turbinas eólicas con esquema de realimentación configurable para mínimo impacto ambiental y máxima eficiencia

Sandoval Ruiz Cecilia E

<http://orcid.org/0000-0001-5980-292X>

cesandova@gmail.com

Facultad de Ingeniería, Instituto de Matemática y

Cálculo Aplicado,

Universidad de Carabobo,

Valencia, Venezuela

Recibido (21/03/22 ) Aceptado (10/04/22)

**Resumen:** El presente trabajo consta de un estudio de configuraciones de turbinas eólicas, analizando su eficiencia y planteando etapas de optimización para las tecnologías de conversión de energía eólica. Lo que ha permitido establecer un modelo reconfigurable de turbinas adaptativas, bajo los criterios de mínimo impacto ambiental sobre la fauna, máxima eficiencia energética y actualización dinámica a las nuevas tecnologías. El método consistió en la identificación de los parámetros del sistema eólico, su análisis y generalización de la arquitectura. Se obtuvo un conjunto de variables de optimización, que permitieron proponer técnicas innovadoras, para la adaptación del modelo configurable del sistema. El modelo desarrollado aporta una base para identificación de parámetros, diagnóstico en línea, etapas de optimización configurables sobre las turbinas eólicas instaladas, mejora la eficiencia, remediación ambiental y regeneración de las condiciones de patrón de flujo y variables ambientales óptimas del sistema, además de reciclaje programado en la etapa de actualización tecnológica

**Palabras Clave:** Turbinas Eólicas, Optimización Dinámica, Sistemas Reconfigurables, Regeneración Ambiental.

### Wind Turbine with Configurable Feedback Scheme for Minimal Environmental Impact and Maximum Efficiency

**Abstract:** This work consists of a study of wind turbine configurations, analyzing their efficiency and proposing optimization stages for wind energy conversion technologies. This has made it possible to establish a reconfigurable model of adaptive turbines, under the criteria of minimum environmental impact on fauna, maximum energy efficiency and dynamic updating to new technologies. The method consisted in the identification of the parameters of the wind system, its analysis and generalization of the architecture. A set of optimization variables was obtained, which allowed proposing innovative techniques for adapting the configurable model of the system. The developed model provides a basis for the identification of parameters, online diagnosis, configurable optimization stages on the installed wind turbines, improves efficiency, environmental remediation and regeneration of the flow pattern conditions and optimal environmental variables of the system, as well as recycling. programmed in the technological update stage.

**Keywords:** Wind Turbines, Dynamic Optimization, Reconfigurable Systems, Environmental Regeneration.



## I. INTRODUCCIÓN

En el campo de la energía eólica, [1] ha presentado un informe centrado en el desmantelamiento y reciclaje de las turbinas, donde se mencionan como últimas tendencias: la repotenciación y extensión del ciclo de vida de los equipos. Así mismo, [2] presenta una revisión del potencial para la recuperación de componentes. Lo que evidencia una necesidad de migración hacia sistemas reconfigurables, en el marco de las tecnologías emergentes y soluciones sostenibles, en todas las etapas de la industria eólica, a fin de disminuir su impacto ambiental.

En [3] se ha desarrollado un modelo de optimización basado en arquitectura LFSR (Linear Feedback Shift Register), interpretado como una unidad multi-etapa de bloques discretos de energía con realimentación lineal. La extensión del modelado ha sido considerado, en esta investigación, para aplicar la reconfiguración dinámica de la estructura, adaptación de los coeficientes del polinomio modelador, diagnóstico remoto y análisis de fallas.

En este orden de ideas se plantea un sistema eólico con esquema de realimentación configurable, que comprende el análisis del patrón de flujo de viento (laminar, turbulento), como un elemento de entrada al convertidor (flujo axial, radial o composición toroidal), toda vez que el efecto aguas debajo de los álabes pueda ser mitigado por el esquema de realimentación de energía residual: cinética, mecánica, térmica, eléctrica de la turbina.

Por todo lo anterior, es de interés establecer la compatibilidad entre el modelo de los sistemas eólicos, con conceptos de sistemas de potencia definidos por software y eólica cognitiva, para la configuración dinámica de los convertidores, en relación a las condiciones ambientales y patrones de viento. De manera tal de establecer la adaptación del sistema reconfigurable, basados en estructuras inteligentes. Lo que hace oportuno considerar técnicas de lazo en hardware y gemelos digitales [4], a través de dispositivos electrónicos conectados al sistema para su reconocimiento, cálculo y ajuste de parámetros de interés en el modelo, que logren proveer al sistema de la adaptabilidad requerida.

En [5] se presenta el diseño de un control para sistemas reconfigurables, aplicable a las investigaciones en modelado de turbinas eólicas [6] y en el presente estudio aborda una nueva técnica de modelado para turbinas eólica reconfigurables – TER, donde se plantea el análisis de aportes de los módulos del sistema. Partiendo de la interpretación de bloques de energía en las turbinas eólicas, concepto que se extrapola al sistema eólico.

Entre los módulos de optimización concatenados se consideran concentradores, acoplamientos mecánicos,

módulos de direccionamiento, mecanismo de plegado, sistema de protección ambiental (fauna aérea), configuración de álabes y adaptación de parámetros: altura, radio, perfil aerodinámico, inclinación, ángulo de pitch, configuración del eje, patrón de flujo, alineación entre turbinas, etapa de almacenamiento y realimentación de energía. Así como una etapa de remediación ambiental, a partir del filtrado y regeneración dinámica del patrón de flujo de viento. Todo esto a través de una plataforma de actualización y reutilización de componentes, en turbinas reconfigurables, así como los nuevos elementos que surjan de los avances científicos en el área.

De esta manera, tenemos que un aporte fundamental de la investigación es la estructura de concatenación de elementos del sistema eólico, a través de teoremas, operadores iterativos [7], aplicados al modelo matemático de las partes componentes, a fin de establecer la relación descriptiva con el sistema físico. Los componentes paralelos del esquema LFSR procesan la señal de entrada, cada rama del arreglo corresponde a un módulo de optimización, donde destacan el concentrador de perfil eólico, convertidor, mecanismos de protección de fauna, soportes de levitación magnética – MagLev.

Para el estudio del sistema se deben considerar técnicas de optimización en modelado de parques eólicos [8], [9], la interacción [10], modulación de patrón de flujo de viento y efecto de realimentación entre turbinas alineadas y sistemas de almacenamiento de energía de fuentes renovables [11] para realimentación en régimen permanente, lo que permite evidenciar la necesidad de modelos para sistemas compuestos, que en esta investigación se aborda como un arreglo eólico con estructura fractal LFSR.

El objetivo de la investigación es definir un método de modelado por correlación estructural, a través de ecuaciones descriptivas, basadas en la arquitectura LFSR, considerando el desplazamiento de bloques discretos de energía y realimentación de energía, para las turbinas y componentes del sistema eólico, a fin de soportar la configuración sobre hardware y la optimización dinámica de la eficiencia energética del sistema.

Las técnicas de mitigación propuestas en esta investigación para disminución del impacto ambiental de las turbinas eólicas, consta de tres ejes: (i) conservación de la fauna, mediante rejillas de protección, instalación mínimamente invasivas en los ecosistemas y regeneración de las condiciones del régimen de flujo de viento aguas abajo del arreglo eólico, así como control de vibraciones y ruido ambiental, inspirados en los mecanismos de vuelo de las aves nativa (ii) maximización de la eficiencia energética del convertidor, a través de técnicas de optimización dinámicas, ajustadas a las condiciones

ambientales y temperatura, a fin de hallar el mayor coeficiente de transferencia de energía cinética al mecanismo y minimizar pérdidas de conversión del sistema eólico y (iii) reconfiguración modular de las etapas y componentes funcionales de las turbinas, para extender su vida útil, recuperar componentes y actualizarlos a nuevas tecnologías, así como el diagnóstico remoto del sistema para su inspección en tiempo real, adaptación y mantenimiento oportuno de los mecanismos.

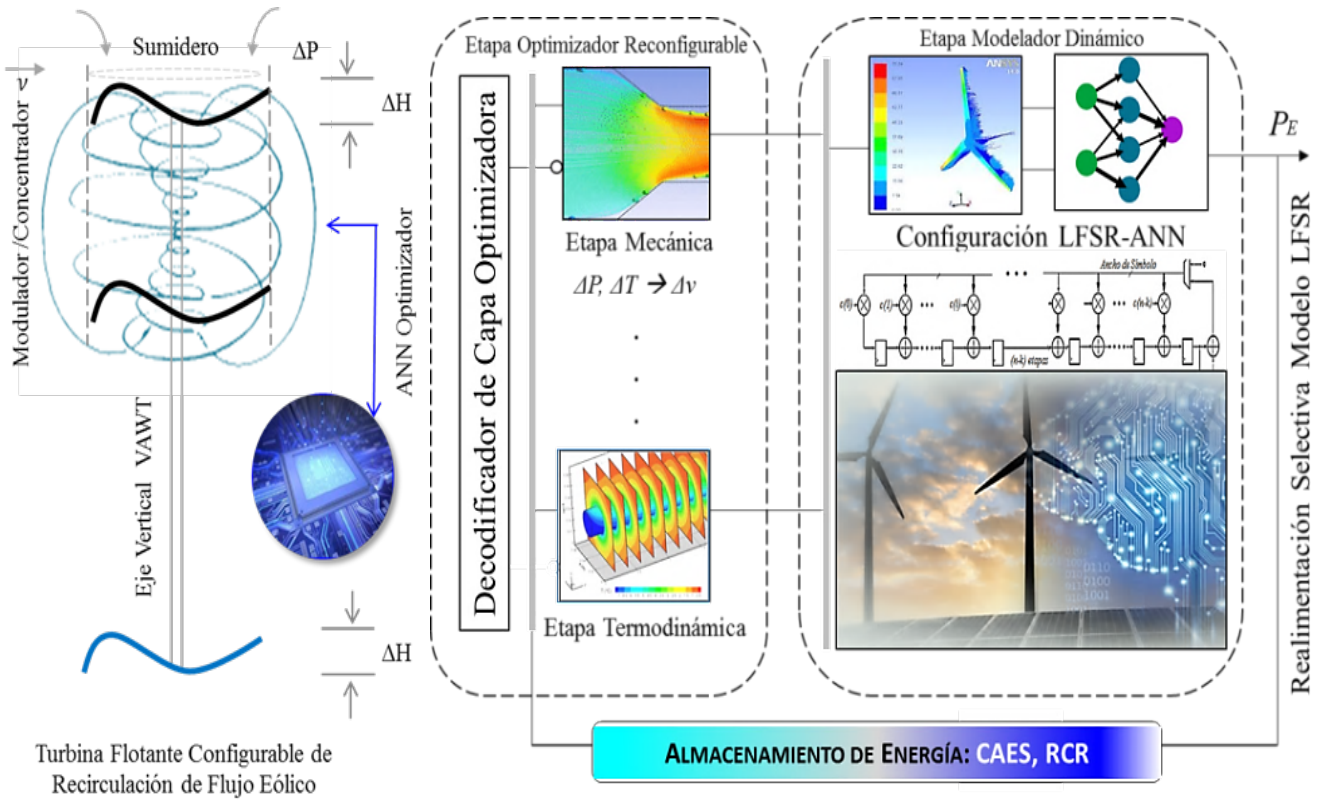
**II. DESARROLLO**

**A. Estudio de componentes del Sistema Eólico Configurable.**

El modelo planteado aplica procesamiento concurrente, a partir del rango de comportamiento lineal donde se superponen los efectos de la optimización de cada módulo, con el propósito de simplificar el proceso de identificación del sistema / configuración dinámica de parámetros sobre hardware en el FPGA optimizador, acoplando/desacoplando módulos de forma selectiva. Se busca el equilibrio entre el aporte de cada componente, en la etapa inicial por componentes linealmente

independientes, seguido de la entonación (sintonización fina) del conjunto, a fin de validar la configuración óptima del convertidor y configuración del arreglo colaborativo.

En la Figura 1 se plantea el esquema de modelado por etapas, se definen los módulos a estudiar (a través de un decodificador de habilitación) y se selecciona el método de estimación de coeficientes del sistema, a través de una red neuronal artificial – ANN. Para ello, se pueden establecer ganancias óptimas de acuerdo a datos conocidos de módulos específicos y habilitar etapas para su análisis, configuración dinámica y optimización de eficiencia, ciclo rotores de geometría fractal Fibonacci por movimiento helicoidal, maximizar ganancia cinética y restablecimiento de condiciones óptimas del fluido (en turbinas eólicas o turbinas marinas), aplicando coeficientes adaptativos para el modelo de configuración del hardware, considerando movimiento toroidal entre álabes configurables, turbinas sin hélices (sumideros de presión en espacio vacío central) accionadas por el vector de empuje, sistemas cerrados accionados por inducción, para interacción mínima con el entorno.



**Figura 1. Esquema Conceptual de Eólica Reconfigurable**

El decodificador permite habilitar el modo de configuración de cada etapa o subred modeladora y los coeficientes específicos del polinomio descriptor, con el propósito de simplificación. Finalmente, durante la etapa de operación se pueden integrar módulos en simultáneo, para un ajuste complementario de las variables de control. Las salidas del optimizador son las señales de configuración de los módulos diseñados para optimización del arreglo eólico.

Si bien la tecnología eólica configurable no está ampliamente desarrollada, el modelado de etapas parametrizables permitirá registrar el impacto de cada uno de los cambios en la configuración sobre el rendimiento total del sistema, con lo que se pueden reemplazar componentes de ciertas etapas y optimizar de forma modular el esquema diseñado del arreglo de convertidores eólicos. Para soportar posibles cambios, reemplazos y partes intercambiables como concentradores de perfil de viento, elementos aerodinámicos, tecnología de soportes, álabes y accesorios en las estructuras, se plantea el modelado dinámico de la planta y su optimización in situ. Actualmente existe un gran avance en el modelado de álabes para turbinas así como muchos diseños de aerogeneradores (AG) que convierten la energía mecánica a eléctrica con una gran eficiencia, a través del con-

trol de pérdidas por fricción en el eje de acoplamiento, siendo de interés el estudio de nuevas tecnologías como rodamientos de levitación magnética (MagLev), los cuales pueden influir considerablemente en la eficiencia total de la máquina.

### B. Estrategia de Optimización con Tecnología FPGA

La integración de tecnologías de alto costo computacional representa un reto para los sistemas eólicos, donde se plantea la configuración del esquema de control y optimización, a través de tecnología FPGA, para la extensión del concepto de hardware reconfigurable, hasta los componentes del arreglo eólico. De esta forma, se puede reconfigurar la arquitectura del modelo para aplicaciones de control y optimización (Ver Tabla 1), aplicando algoritmos adaptativos para el cálculo de coeficientes dinámicos, a través de métodos de estimación por aproximaciones sucesivas, gradiente descendiente, diferencias finitas, entre otros. De forma tal que los cambios en el sistema eólico puedan ser seguidos por el modelo matemático para la identificación de sistemas, diagnóstico de condiciones por comparación con los parámetros de diseño del modelo, optimización y reconfiguración dinámica.

**Tabla 1. Aplicaciones del Modelo LFSR-ANN sobre FPGA**

Configuración Parcial Dinámica del Dispositivo FPGA				Configuración Dinámica del Mecanismo de la Turbina Eólica	
Etapa previa	Parámetros variables		Arquitectura Dinámica		
Aplicación	Configuración Dinámica, Optimización, Repotenciación				
	↑ Del Modelo al Sistema				
Concentrador LFSR <sub>C</sub>	J <sub>ÁLABES</sub> Radio	J <sub>EJE</sub> Acoplamiento	Coeficientes adaptativos Coef. Modelo		
Regulador Doble Flujo Axial/Radial	Nro. álabes Altura Geometría	Soporte Posición Diseño	Nro. de ramas del LFSR Fibonacci Galois Modelo Modelo		
	↓ Del Sistema al Modelo				
	Identificación de Sistema, Diagnóstico por modelo				
Algoritmo Adaptativo	Parámetros físicos del mecanismo de la Turbina Eólica				
	$w_i \leq w_i(t-1) + \mu e(t)$ ; calculando $e(t) \leq T_m(t) - T_d(t)$				

EJE CAPTADOR:  $T_m = \sum_{i=1}^N w_A(i) * x_i(t) + x_R(t-1)$

En [12] se definió una red neuronal fractal, entre sus principales ventajas se tiene la flexibilidad para modelar sistemas compuestos, a través de subredes. Ahora bien, un aspecto importante consiste en definir una función de transferencia que permita establecer la relación entre variables físicas, siendo esto uno de los aportes del presente trabajo, específicamente en el caso de las turbinas eólicas. Haciendo una consideración de la realimentación de energía potencial al sistema. El modelo permite así definir sistemas de control de paso y velocidad variable, para adaptar el desempeño de la turbina eólica.

En este trabajo se presenta el desarrollo de las ecuaciones de soporte de operación LFSR, estableciendo

la descripción la dinámica del proceso de conversión eólica. Así mismo, se propone un algoritmo de estimación de coeficientes adaptativos orientado a hardware, al cual se le pueden incluir variantes específicas para los módulos de optimización de los sistemas eólicos, desde un planteamiento de etapas funcionales, con estructura fractal, a fin de aprovechar la auto-similitud entre el esquema de control, optimización, las estructuras del mecanismo y sus componentes, desde una interpretación de cada parámetro, para simplificar las técnicas de optimización dinámica del recurso eólico, de manera de establecer la configuración más eficiente según las condiciones ambientales y la carga del sistema, su co-

respondencia en el modelo desarrollado, desde el nivel de osciladores acoplados [13], hasta los avances en turbinas eólicas (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Técnicas de Optimización y Conceptos de Tecnologías Eólicas Estudiadas**

Conceptos Adaptados	Innovación Tecnológica	Aporte en Criterios Ambientales
Materiales y Estructuras Reconfigurables Control activo de flujo	Estudio de perfiles basados en ecuaciones de variables físicas (viscosidad dinámica, cantidad de movimiento lineal) y métodos de volúmenes finitos [14].	Reutilización de materiales de los álabes de las turbinas. Regeneración del patrón de flujo de viento aguas bajo de la turbina.
Concentradores de flujo	Técnicas de turbina eólica aumentada por conductos [15], en lentes de viento recta, curvada y generadores de vórtice.	Mejoras de eficiencia a través de estructuras cerradas para protección.
Turbinas Híbridas Sist. Regenerativos	Mecanismo de accionamiento mecánico: eólico - neumático (aire comprimido CAES) al eje de la turbina híbrida [16].	Almacenamiento por aire comprimido, con mínimo impacto ambiental.
Turbinas doble rotor	Turbinas secuenciales con etapas en contragiro, para anular el efecto entre si y obtener una salida de flujo laminar.	Turbina externa crea un sumidero eólico. Turbina Interna que aprovecha los vórtices.
Turbinas Concatenadas	Etapas modular exterior Rotor de álabes interno	Protección a las aves.
Turbinas Bi-Rotor	Eólica - Mareomotriz	Bi-Rotor Mareomotriz
Turbinas Reconfigurables	Impresión 3D de componentes, parámetros configurables	Modelo LFSR-Eólico [3]
Turbinas Realimentadas	LFSR de etapas secuenciales de la turbina. Tobera (Magnética o Wind Lens) – Turbina Eólica y Compresor realimentado. Se plantea el acoplamiento de los ejes para obtener las etapas de forma directa. Sistema de Realimentación de la turbina Modelos LFSR eólico-solar [2]	Tobera - Turbina - Compresor. Eje de compresión para realimentación lineal de aire comprimido a la entrada de la tobera de la turbina multi-etapa
Cometas Eólicas Turbinas eólicas flotantes (BAT dirigibles)	Menor huella de carbono, no requieren cimientos de concreto, ni transporte de piezas. Configuración de la altura de la turbina eólica	Son móviles y de simple implementación. No degrada el hábitat y no representa riesgo para las aves.
Convertidores no rotativo Configuración inercial	Resonancia de frecuencia, piezoeléctrico y vórtices [17] Balance de fuerzas inerciales, elásticas y aerodinámicas.	Teoría de osciladores acoplados y conversión por resonancia aeroelástica.
Turbinas Fractales	Aplicación de concepto Fibonacci del LFSR	Turbinas tipo tornillo [18]
Co-generación eólica	MPPT para control de asignación de carga Wind – Solar. Turbinas que aprovechan la convección por diferencia de temperatura [19].	Eólica / Aero-térmica Recuperación de calor ambiental.
Lentes Eólicas	<i>Wind Lens</i> , Turbinas con concentradores de flujo, las cuales alcanzan altos coeficientes de potencia [20-21]	Concentrador por lentes de potencial eólico, aplicado por etapas LFSR.
Turbinas Alineadas	Realimentación en cada esquema bi-estable.	Recuperación de energía cinética
Turbinas direccionales HAWT/VAWT	Modelo de Anillos de Vórtices, sin control de ángulo. Configuración geométrica de Flujo Toroidal por composición de flujo Radial/Axial incidente.	Menos pérdidas de energía cinética, recirculación de flujo de viento, concepto de turbina regenerativa.

### C. Control Adaptativo y Optimización basados en Modelo

En [22] se aplican redes neuronales de tercera generación SNN (Spiking Neural Network) a sistemas eólicos, en atención a las limitaciones de las redes MPL – Multiple Perceptron Layer y requerimientos del cálculo del número de capas y neuronas óptimo. Por otra parte, la aplicación de redes profundas para extraer características con diferentes niveles de abstracción presenta desvanecimiento del gradiente, en relación al número de capas de la red neuronal, según se explica en [23], por lo son necesarios nuevos métodos y conceptos de modelado de sistemas eólicos, para alcanzar reducir los costos de actualización y desarrollo de las energías verdes.

Se deberá establecer los criterios de optimización, en base a una mejora del rendimiento del sistema, para

alcanzar la eficiencia óptima. A esta propuesta se propone incorporar un observador de referencia, en base a comportamiento de elementos naturales, que permitan establecer los modelos de optimización (equilibrando todos los componentes), así como una configuración parcial de la arquitectura dinámica y parámetros del sistema, en relación a la matriz de hardware.

El estudio de tecnologías (Ver Tabla 3) los perfiles aerodinámicos, los ángulos óptimos, posiciones del arreglo colaborativo de turbinas y elementos de conversión eólica, modulación eólica por geometría fractal de los álabes y distribución pueden ser modelados de forma dinámica, a través de los coeficientes de configuración, siempre que se disponga de los datos para el entrenamiento, manejando el nivel de abstracción y profundidad lógica de la red neuronal, para modelos con manejo de diversos niveles de abstracción.

**Tabla 3. Adaptación de Tecnologías para maximizar la eficiencia del convertidor eólico**

Tecnologías	Principio	Descripción de la propuesta de innovación
Turbinas Eólicas Marinas Flotantes (ondas)	Mov. de olas $\Delta H$ vertical	Columna de aire   Bi-rotor flujo axial vertical generado
	Se aprovecha el diferencial de altura $\Delta H$ y presión $\Delta P$ para crear un flujo vertical para la turbina	
Control LFSR de aproximaciones sucesivas de variable ángulos óptimos	Control de ángulo góndola	Las variables de ángulos se registran en el LFSR de control $w=f(\alpha)$ . Ángulo $\alpha$ : m bits (MSB) góndola (LSB) pitch, se aproximan de MSB a LSB en LFSR y observa P (KW) óptima y ajusta $\alpha=f^{-1}(w)$ .
	Control de ángulo pitch	
	Control de ángulo concentrador	
Se evalúa el modelo con respecto a una función objetivo de potencia y las restricciones establecidas de variables ambientales.		
Control MPPT para Almacenamiento intermedio (cambio UC x Energía Potencial elástica)	MPPT con UC inercial	Algoritmo MPPT para cargar un dispositivo de almacenamiento o sistema CAES y luego acoplar el circuito de carga eléctrica.
	PWM torque-potencia (KW)	
	Energía Cinética óptima (Ec. Conservación de energía)	Energía regenerativa por almacenamiento mecánico en potencial elástico: Cilindro neumático (pistón), volante de inercia, resorte.
Turbina HAWT - VAWT	Turbina de eje configurable	Configuración del patrón de flujo Axial / Radial.

### III.METODOLOGÍA

El método de modelado se basa en la identificar la relación de parámetros físicos, flujo de energía y modelo neuronal, en una tabla de correspondencia entre los coeficientes de configuración y habilitadores de accionamiento, para el manejo selectivo de los módulos optimizadores y capas de la ANN, en el cálculo de los parámetros del modelo.

Se inicia por la identificación de parámetros reconfigurables y análisis de eficiencia de las turbinas de eje Horizontal HAWT / Vertical VAWT.

-Se propone una red neuronal multicapa LFSR (LSTM) de aprendizaje profundo como técnica de identificación del sistema, correlación del modelo y parámetros adaptativos.

-Se plantea la correspondencia de parámetros para la identificación y análisis de fallas, de forma dinámica, a fin de simplificar los procedimientos de inspección, diagnóstico y mantenimiento en línea del arreglo de turbinas.

-Se ha considerado una técnica de optimización concatenada y diseño de turbinas reconfigurables de alta eficiencia y bajo impacto ambiental.

oLa estructura de etapas secuenciales: álabes planos y álabes cóncavos.

oRelación Fibonacci en la distribución (distancia óptima) entre las turbinas de un arreglo de turbinas del parque eólico.

oRegulador de flujo de entrada con escotillas de seguridad para la protección de la fauna aérea.

oDiseño de álabes livianos y flexibles (cuerdas, semi-estructurado), para la conversión de energía por resonancia programable, entre la frecuencia de oscilación y la estructura.

oComposición del arreglo binario (turbinas concatenadas y turbinas alineadas).

-Se plantea la reconfiguración de la masa (inercia) del mecanismo, a través de técnicas de configuración por campo magnético. Se considera el efecto aguas debajo de las turbinas, sobre el modelo del patrón de flujo de viento.

En primer lugar, se inicia por el estudio de las etapas mecánica y eléctrica, analizando la interacción dinámica de los bloques discretos de energía, en los elementos aerodinámicos de conversión, a fin de establecer una relación de ganancia por elemento, etapas secuenciales y realimentación entre la etapa final del convertidor y la inicial, donde se tiene un esquema que coincide con la arquitectura LFSR generalizada. Así se establece la relación de la señal de entrada de viento incidente y la salida de par mecánico en el eje de la turbina, expresada en (1).

$$y(t) = w_{OPT}(t) * w_{MOD}(t) * x(t) + w_{FB}(t) * y(t-1) \quad (1)$$

Entre las alternativas de estimación de los coeficientes de correlación se tiene ANN-Fractal, diferencias finitas [24]. A partir del modelo se pueden considerar técnicas de control de cargas. Control del rotor: Álabes telescópico, control del álabes: alerón, control de ángulo pitch individual. Solapa del álabes. Álabes adaptativo, control de torque, para ello se considera la definición de la arquitectura de la turbina, se plantea el diseño bajo el mismo modelo para las piezas funcionales, eje, álabes, soportes. La ecuación modeladora (1) ha sido reescrita en término de las etapas: eólica, mecánica y eléctrica del sistema eólico, para definir un conjunto de criterios de optimización de las turbinas reconfigurables, basadas en el modelo matemático LFSR (Ver Tabla 4).



**Tabla 4. Criterios de Diseño del Sistema Eólico Modelado por ANN-LFSR**

<p><b>Modelado ANN</b></p> <p>VARIABLES DEL OPTIMIZADOR:  <math>w_k</math> óptimo <math>\rightarrow</math> ángulo <i>wind</i>  configuración <i>wind lens</i>,  concentrador, modulador,  tobera magnética.  <math>w_j</math> óptimo <math>\rightarrow</math> ángulo <math>\alpha</math> (LSB)  <math>w_i</math> óptimo <math>\rightarrow</math> ángulo <math>\alpha</math>  (MSB)</p>	<p>Modelo: <math>P_e(t) = \sum_{i=1}^m w_i \cdot \sum_{j=1}^n w_j (\sum_{k=1}^l w_k \cdot x(t) + x(t-1)) + T_m(t-1) + P_e(t-1)</math></p>
<p><b>Criterios de Diseño</b></p>	
<p>Minimizar el Impacto Ambiental del Convertidor</p>	<p>Elementos de protección, tales como rejillas de turbulencia. Se plantean rejillas piezoeléctricas y estructuras geométricas inteligentes, para conformación del patrón de flujo óptimo. Modelo de los sistemas físicos para análisis de interacción de los convertidores con las aves. Delimitación de la turbina para no causar impacto sobre la fauna que circula en los espacios naturales intervenidos. Mantenimiento preventivo por diagnóstico con ANN, reciclaje de álabes programado por software. Regeneración de flujo eólico aguas abajo del parque de aerogeneradores. Técnicas de filtrado de aire. Sistemas aero-térmicos, recuperación y control de índice de energía térmica disipada.</p>
<p>Maximizar la eficiencia del arreglo eólico</p>	<p>Control activo de flujo eólico (toberas magnéticas, <i>wind lens</i>).  Modulación Eólica (nuevo concepto de geometría fractal, concatenación de LFSR de convertidores).  Control de Pérdidas, técnicas de control de soportes con levitación magnética activos  Realimentación de energía (Almacenamiento de energía eólica, CAES-Mecánica, Eléctrica).</p>
<p>Reconfiguración del equipo</p>	<p>Índice de Reconfiguración de partes del equipo &gt; 80% basada en parámetros hardware del modelo.</p>

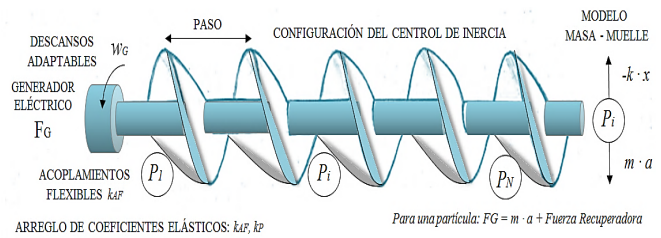
El soporte de la turbina eólica, donde se pueden considerar desde cometas eólicas (flotantes), arreglos funcionales de captadores no rotacionales (materiales livianos y flexibles), conversión piezoeléctrica de vibración por presión de aire y posicionamiento dinámico, aplicando posicionador de inclinación y altura (extensión telescópica). De manera de definir una matriz de componentes modulares y elementos funcionales configurables, a partir de un modelo básico para la auto-organización, basada en el modelo.

En la Tabla 5 se observa la coincidencia a los diversos niveles de abstracción del sistema. En el modu-

lador eólico se encuentran elementos coincidentes con el convertidor, los soportes de ejes o discos (caso de eje vacío), acoplamientos magnéticos y perfiles aerodinámicos. Para esto se enfoca el análisis de osciladores acoplados, interpretado bajo el enfoque de arquitectura LFSR: ganancias paralelas, elementos de almacenamiento entre etapas y realimentación lineal, resaltando la versatilidad de estudiar los álabes no como estructuras rígidas, sino como elementos flexibles: cuerdas, membranas, donde se pueda incluir una conversión por diferencia de potencial.

**Tabla 5. Niveles de Abstracción del Sistema Eólico**

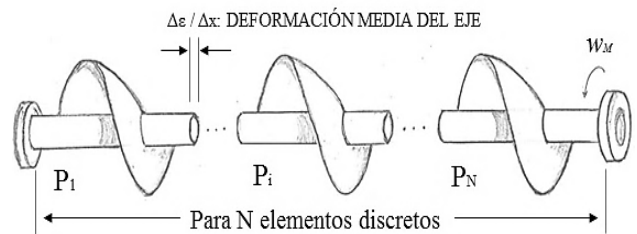
Coefficiente de Ganancia	Descripción	Realimentación	
	Osciladores Acoplados: En las estructuras (álabes, ejes) se puede considerar la interacción de fuerzas sobre una partícula discreta.		
$m \cdot k$	Elementos flexibles acoplados	Potencial Elástico	
<b>Entrada</b>	<b>Elementos del Modelo Mecánico – Etapas LFSR</b>		
	<b>Coef.</b>	<b>Descripción</b>	
Flujo de viento <sup>2</sup>	$m$	Masa	
	$k$	Acoplamiento	
		Centro de Inercia del eje	
		Acoplamientos dinámicos	
<b>/ Etapas</b>	<b>Operador</b>	<b>Registro</b>	<b>Sumador</b>
Masa-Muelle	$m \cdot a$	$k \cdot x$	$F_G$
Interpretación mecánica <sup>1</sup>	Transmisión de Energía Cinética	Almacenen E. Potencial	$F_R$ Fuerza Resultante
Energía Cuántica: Spines de energía orbitando respecto a un núcleo.			
$QW$	Unidades discretas de energía	Energía Residual	
Turbina Eólica de Flujo Axial, Radial o Toroidal: Corresponde al mecanismo del eje y álabes para aprovechamiento del flujo incidente.			
$C_i$	Álabes de Captación	Energía Cinética	
$K_g$	Acoplamientos magnéticos	F.E.M.	
$K_{CAES}$	Entropía	Aire Comprimido	
$K_T$	Gradiente Térmico	Energía Térmica	
$K_{UC}$	Ultra-Condensadores	Energía Almacenada	
Arreglo Eólico: Cada turbina tiene una función que define la ganancia y el arreglo establece la interacción entre turbinas de acuerdo a la <b>Alineación</b> del diseño, con realimentación de flujo de viento.			
$T_i$	Torque mecánico convertido	Energía Eólica	



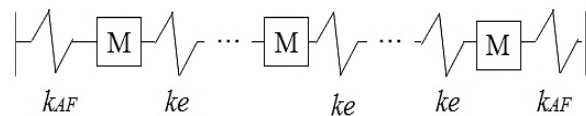
**Balace de Fuerzas del Modelo de Osciladores Acoplados**

$$F_R = \sum_{i=1}^N m \cdot a + \sum_{i=1}^N -k \cdot x(t - 1)$$

$$F_R = \sum_{i=1}^N \rho_{\phi A} \cdot A_R(i) \cdot a + \sum_{i=1}^N -k \cdot x_i(t - 1)$$



MODELADO POR OSCILADORES ACOPLADOS DEL EJE CONTINUO:



**IV.RESULTADOS**

**A. Caso de Estudio. Modelado LFSR-ANN de Turbinas Eólicas**

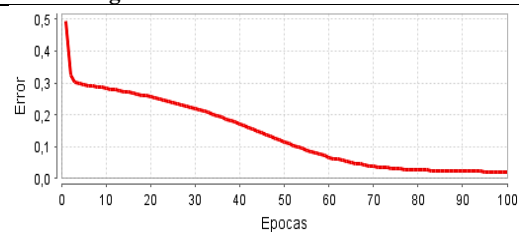
Turbina Eólica Comercial de las siguientes características: Diámetro 116.00 m y Potencia 5000 KW (para

velocidad de viento > 12 m/s y densidad de aire referencial de 1.225 Kg/m<sup>3</sup>). Datos de la ubicación seleccionada para el ensayo: Densidad de aire ( $\rho$ ) 1.21 Kg/m<sup>3</sup> y rango de velocidad de viento de 2.50 a 8.60 m/s. En la Tabla 6 se tiene el modelo de la turbina de eje horizontal con el generador eléctrico.

**Tabla 6. Parámetros de la ANN Modeladora de la Turbina**

Entrenamiento de la ANN Modeladora de Turbina <sup>1</sup>				Etapas MEC-ELE	
Capa Oculta 1 (Mec)		Capa Oculta 2 (Eléctrica)		Capa Salida	
2 N Identidad		2 N Sigmoide		1 N Identidad	
Pesos	Umbral	Pesos C.O.2	Umbral	Pesos C.S	Umbral
0.57	-0.73	-0.7	1.01	-0.71	0.76
1.86	0.83	-1.12	-2.12	0.55	-1.84
Resultados del entrenamiento gradiente descendiente				<b>Error 0.0108</b>	
-- cálculo VHDL de salida neurona X capa oculta Y: $NXCOY \leq w * ent\_vv - umbral$ ;					

**Convergencia del Entrenamiento de la ANN**



\* Datos de la salida de potencia de la turbina obtenidos de la herramienta explorador de sistemas eólicos [25]. Los datos de entrada en entrenamiento de la MPL han sido normalizados. Cálculo de la Potencia de Viento por unidad de área. Expresión Matemática de la ANN:  $y(t) = 0.76 \text{Sig}(-0.7(0.57 * x(t) - 0.73) + 1.01(1.86 * x(t) + 0.83) - 0.71) - 1.84 \text{Sig}$

$$m((-1.12(0.57*x(t)-0.73)- 2.12(1.86*x(t)+0.83)+0.55))+1.74$$

Para el modelado de la etapa mecánica, se parte de los datos estimados para el cálculo de torque mecánico como señal de entrenamiento (target de la etapa mecánica), a fin de establecer las relaciones con las variables de control físicas, como se presenta en la (Tabla 7).

**Tabla 7.A. Cálculo de Torque Mecánico como señal intermedia**

$$P_v = \frac{1}{2} \rho \pi R^3 v^2 \rightarrow T_m = \frac{1}{2} \rho \pi R^3 v^2 \frac{C_p}{\lambda}, \text{ con } C_p = \frac{P_m}{P_v}$$

$\rho$	1.21 Kg/m <sup>3</sup>	$\pi$	3.14	$R$	58.00 m	$v$	2.50 a 8.60 m/s
$\varphi$	0.26V/rad/s	$K$	23.31	$C_p$	0.44	$J$	118.35 Kg m <sup>2</sup>
$F$	$\overset{G}{0.025 \text{ N m/rad/s}}$		$T_m$	0.21 x 10 <sup>6</sup> Nm a 1.61 x 10 <sup>6</sup> Nm			

**Tabla 7.B. Matriz de correlación de funciones con la ANN Modeladora de la etapa de conversión mecánica T<sub>m</sub>.**

Etapa OPT.	ANN Modeladora del Mecanismo Turbina Capa Oculta Lineal – Capa Salida Lineal					Salida: T <sub>m</sub>
$w_{OPY}$	$w_{\text{Álabes}}$	$u_{\text{Álabes}}$	$w_{Eje}$	$u_{Eje}$		
$w_{CONC.}$	$F(v1, \alpha1, \tau1)$	$F(\mu, hf)$	$F(Lm1)$			
$w_{MAGLEV}$	$F(v2, \alpha2, \tau2)$	$F(\mu, hf)$	$F(Lm2)$	$F(\beta)$	Modelo Conversor Eléctrico	
$w_{MPPT}$	$F(v3, \alpha3, \tau3)$	$F(\mu, hf)$	$F(Lm3)$			

\* Se resalta el Implicante del módulo de concentración sobre la etapa mecánica de la Turbina, es decir, el efecto del coeficiente  $w_{conc}$  sobre el mecanismo de conversión.

Donde  $v$  es la constante de viscosidad cinemática,  $\alpha$  ángulo de pitch de cada álabe,  $\tau$  esfuerzo cortante,  $v$  viscosidad absoluta,  $hf$  pérdidas por fricción,  $Lm$  momento de inercia,  $\beta$  ángulo de góndola. Los acoplamientos entre el eje y los soportes son función de la etapa de optimización de soportes MegLev y la etapa MPPT para optimización de variables eléctricas. En [3] se especifica la selección del tipo de red por etapa, número de neuronas según los elementos mecánicos-eléctricos del conjunto, con el objetivo de establecer una tiene una ANN modeladora del mecanismo eje-turbina, donde se logra simplificar el procedimiento de estimación de coeficientes y optimizar la complejidad computacional en la etapa de optimización reentrenando unicamente la subred sobre la cual se aplica el módulo de optimización. Se puede aplicar experimentos compuestos, para establecer una base de fallas y análisis estadístico de

varianza para identificar la significancia de cada factor (coeficientes del polinomio modelador), a través de términos independiente, (interacción o por coeficientes cuadráticos, para otros esquemas de modelado).

**B. Análisis de Fallas de la Turbina a partir del modelo.**

El modelo permitirá la inspección dinámica del sistema a partir de la estimación de coeficientes (modo identificación de sistema), comparando con los valores de diseño (Tabla 8). Una variación de los parámetros de diseño, puede ser aplicado para el diagnóstico, en relación al coeficiente alterado por debajo del valor del modelo, así un valor menor corresponde a desgaste y por encima se interpretará como una condición anormal que genera recalentamiento.

**Tabla 8. Análisis de Fallos por Coeficientes del Modelo**

Análisis / Parámetro	Valor del Coeficiente		Tipo de Falla Detectada				FALLA	DIAGNOSTICO	MANTENIMIENTO
	Modelo	Actual	HIPOVALOR	HIPERVALOR	DG	DA			
Condiciones aisladas del modelo:			DG	DA	AC	FS	DA	Desacoplado de transmisión	Acoplado y Ajustes
$w_{\text{ÁLABE}}$	0.28	0.21 ↓	●				AC	Acumulación de material	Limpieza e Inspección
$w_{\text{EJE}}$	1.25	1.28 ↑				●	FS	Falla de Soportes	Corregir alineamiento

Algoritmo de detección y aislamiento de fallas del sistema: *If  $w_{\text{idsist\_álabe}} > w_{\text{diseño\_álabe}}$  then: Rutina de Ajustes Mecánicos; If  $w_{\text{idsist\_álabe}} < w_{\text{diseño\_álabe}}$  then: Rutina por Reemplazo x Desgaste Else: Pruebas de lógica y ensayos de campo; Endif;*

\*Ante una condición de desbalance en el rodete, se requiere realizar ajustes del conjunto, corrección de fricción, soportes, inspección de descansos, etc.

En [26] se presenta un algoritmo de detección de fallos, a partir de señales medidas, en este caso se propone a partir del modelo por comparación de coeficientes y en el caso de los componentes modelados por polinomios característicos LFSR, en lugar de coeficientes escalares, se deberá descomponer el análisis a los coeficientes del polinomio. De esta manera, se pueden aislar fallas por análisis de componentes principales [27], específicas a partir de los rangos de desviación de los coeficientes respecto al valor de diseño. Esto aporta una herramienta

de inspección a través del modelo.

### C.Optimización Dinámica de Turbinas Eólicas por Esquemas de Realimentación Configurables.

Un primer elemento para la optimización del sistema eólico corresponde a las estructuras de realimentación y los coeficientes de los habilitadores de estos elementos en la ecuación modeladora, tal como se presentan en la descripción de la Tabla 9.

**Tabla 9. Estructuras de Realimentación Consideradas para el modelo optimizador de los Convertidores de Energía Eólica**

Álabes de la turbina	Realimentación de flujo de viento almacenado en las cámaras o registros entre álabes $v(t-1)$
Modulador de patrón	Recirculación de flujo de viento, por modulación de patrón de flujo toroidal
Anillo de vórtices toroidal	Una turbina de anillos generadores de patrón de flujo toroidal (anillos de vórtices), externa que genere un sumidero para concentrar el patrón de flujo hacia la turbina interna. “el flujo poloidal del vórtice disminuye la fricción entre el núcleo y el fluido estacionario circundante, lo que le permite recorrer una gran distancia con una pérdida relativamente pequeña de masa y energía cinética”, mejora la eficiencia con respecto a un flujo direccional. Recirculación de flujo. Se pueden generar entre un flujo a mayor velocidad que un flujo estacionario.
Parque Eólico	Realimentación de flujo de viento entre turbinas del parque eólico $> 15\%$ en VAWT [10].
Regeneración del patrón de flujo	aguas abajo para protección de las aves y minimizar el impacto ambiental de la turbina.
Línea neumática	Realimentación de flujo de aire comprimido a la entrada de la turbina
Volante de Inercia	Realimentación de torque almacenado en volante de inercia (Lm).
CAES – motor neumático	Realimentación de torque del sistema de aire comprimido por eje de la turbina
CAES – compresor eléctrico	Realimentación de torque del sistema de aire comprimido por potencia eléctrica
Recuperadores de calor	Realimentación de calor regenerativo del sistema de conversión eólica (sistema aero-térmico)
Celdas de combustible Producción de H <sup>+</sup> verde	Baterías electroquímicas recargables de Hidrógeno. Captación de moléculas suspendidas en el aire, filtrado y reacciones catalíticas para descomponer Hidrógeno (H <sup>+</sup> ) y obtención de consumibles para celdas de combustibles.
Regeneración de calidad de la composición química del aire	para mejorar las condiciones ambientales y seguridad.

Se considera el efecto de cada coeficiente de optimización sobre el modelo. Los coeficientes de optimización están relacionados con los pesos de la red mode-

ladora para: (1) los elementos captadores ( $w_{\text{ÁLABES}}$ ) para el caso del concentrador y (2) el acoplamiento de la turbina ( $w_{\text{EJE}}$ ). De esta manera, ante la posibilidad de

optimización de la etapa mecánica, se activa el módulo optimizador, se ajusta el target de potencia de salida P, se calcula el par Tm, se estiman los coeficientes del modelo de la planta y se ajustan las variables de control.

En relación a los habilitadores de las etapas configuraciones, se propone una matriz de ensayos (presentada en la Tabla 10) para caracterización del arreglo eólico, de forma de realizar un conjunto de medición de aporte

de eficiencia para cada una de los módulos de optimización, sus combinaciones y concatenación de las opciones sobre el efecto total, para la locación de arreglo de eólico objeto de estudio. A través de los habilitadores, se pueden desacoplar las etapas del sistema, para el estudio de una función específica, a fin de obtener los coeficientes de cada módulo de optimización del modelo.

**Tabla 10. Matriz de Configuración Dinámica y Esquema del Sistema Eólico.**

Optimización	Relación de Eficiencia ( <i>wopt</i> )	Diseño Conceptual del Esquema de Realimentación Reconfigurable	
	Traslación (libre)	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Muestreo de la calidad de aire, análisis de componentes en PPM del aire</li> <li><input type="checkbox"/> Medición de la temperatura, control de disipación de calor ambiental.</li> <li><input type="checkbox"/> Medición de campo electromagnético y efectos de F.E.M.</li> <li><input type="checkbox"/> Estudio del régimen / patrón de flujo de viento aguas abajo.</li> </ul> Medición de Energías en las variables ambientales de entrada – salida.	
<i>Configuración NO convencional</i>	Traslación sobre órbita		
	Traslación - Rotación		
	Rotación Fractal		
	Péndulo oscilante (osciladores acoplados)		
	Fijo – Vibración		
	<b>VAWT</b>	<b>HAWT</b>	
<i>Configuración Rotatoria (por eje)</i>	Savonius	Orientado a Barlovento	
	Girromill	Orientado a Sotavento	
	Darrieus	Bipala	
	Darrieus - Savonius	Tripala	
	Panémona	Multipala	
	Esférico		
<i>Altura</i>	Rango Curva de H ( $W_{Hmin} - W_{Hmax}$ )		
<i>Configuración de álabes (aerodinámica)</i>	Replegables		
	Bordes Dientes de Sierra		
	Espiral Fibonacci		
<i>Soportes</i>	LM Pasivo	LM Híbrido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etapa de Recuperación de Subproductos. Filtrado y descomposición de moléculas de componentes que alteran la composición del aire.</li> <li>✓ Etapa de Recuperación de Energía Residual                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cinética, regeneración del patrón de flujo de viento aguas debajo de la turbina para disminuir el impacto sobre la trayectoria de vuelo de las aves.</li> <li>○ Potencial, recuperación de energía almacenada en los elementos de inercia del sistema eólico.</li> <li>○ Térmica, recuperadores de calor regenerativo para la regeneración de la temperatura ambiental.</li> </ul> </li> <li>✓ Etapa de Regeneración por conversión inversa del efecto de la turbina</li> <li>✓ Etapa de Realimentación para reciclaje de recursos, energía, y componentes</li> </ul>
<i>Configurables</i>	LM Activo	Nuevas tecnologías	
<i>Generador</i>	CC (Inducción EM)		
<i>Adaptativo</i>	AC síncrono	AC asíncrono	
<i>MPPT</i>	Configuración Eléctrica		
<i>Δ Presión</i>	Realimentación entre captadores		
<i>Arreglo TER</i>	Turbinas colaborativas		
<i>Calor residual</i>	Recuperación de calor regenerativo		
<i>CAES</i>	Realimentación aire comprimido		

Se han definido circuitos independientes en cada etapa de energía, esto con el objetivo de restablecer las señales y disminuir las pérdidas de conversión de los mecanismos, así mismo se busca proteger a la fauna en la interacción con los convertidor, a través de alternativas de desacoplado inteligente de etapas del sistema, para mantener un rango seguro de operación (adaptándose de forma eficiente a los cambios de velocidad del viento, los flujos de aire turbulento y perturbación de la corriente de viento aguas abajo), en la etapa eólica-neumática, de conversión de presión, cambio del eje de rotación de la turbina, a favor de prevenir colisiones

con aves [28], turbinas sin hélices y motor neumático de accionamiento. Así mismo, se consideran los convertidores no rotativos, donde el flujo de viento es transformado en una variable alternativa, bajo principios de fluido-dinámica, coeficientes aerodinámicos, resonancia aeroelástica; parámetros electromagnéticos, electrónicos y termodinámicos, bloques discretos de energía, mecánica cuántica y orbitales en relación a un núcleo o eje de conversión (Ver Tabla 11), a fin de disminuir las pérdidas en los ejes y rodamientos, estableciendo una tecnología similar a los principios de la tecnología solar fotovoltaicos [29-30].

**Tabla 11. Correlación de etapas de la Arquitectura LFSR**

Recurso Natural	Flujo de entrada	de Elementos de conversión del Modelo LFSR	Operador (*)	Etapas	Sumador
Solar PV	Fotones	Órbitas (spin)		Capas PV	Núcleo de átomos
Eólico	<sup>1</sup> Viento ( $v$ )	<sup>2</sup> álabes $\omega_i$ coef. conversión		Cámara de almacenamiento.	<sup>3</sup> Eje: Discreto por acoplamiento.
Gen. EM	Cinética	<sup>4</sup> Bobinas (L)		<sup>5</sup> Eje	Estator

1 Modelo del viento. Sea  $\rho$  la densidad del medio (aire),  $V$  es el volumen del cilindro de radio  $r$  y altura  $v\Delta t$ , que conforma el rotor de la turbina.  $R_{cil}$  es la resistencia del cilindro está dada por  $R_{cil} = 2\pi\rho v 2r^2$  (para el concentrador cónico eólico). 2 Captadores del recurso eólico: Modelo Convencional: La potencia del viento por unidad de área en función de la velocidad está descrita por  $P = A \frac{1}{2} \rho v^3$ , siendo  $P[W]$  la potencia que atraviesa el área  $A[m^2]$ ,  $\rho [kg/m^3]$  la densidad del aire, y  $v[m/s]$  la velocidad del viento. Modelado por osciladores acoplados (French, 1974) para extender el alcance a diversos diseños. Cámaras entre álabes área ( $A$ )  $ci(\pi 2r)$  y 3 Eje de la turbina modelado por elementos finitos. 4 Secuencia Inductiva. 5 Diferencia de Potencial entre elementos por la Fuerza Electromotriz.

Se plantea el ajuste de parámetros como la inercia del montaje, viscosidad cinemática y dinámica, aplicando principios de fluido-dinámica, para mejorar la eficiencia del convertidor. La incorporación de tecnología de levitación magnética [31] es soportada por el modelo y disminuye procedimientos de lubricación, mantenimiento y desgaste de componentes rotativos. La inspección remota con tecnologías emergentes [32-34], todas las técnicas de optimización y reciclaje soportadas sobre tecnologías sostenibles [35] y modelos matemáticos [7].

Finalmente, se define una expresión del modelo con discontinuidad que representa la conversión y régimen de carga del sistema de almacenamiento  $y(t) = \sum_{n=1}^m y_n(t) + \sum_{n=1}^k y_n(t) + \dots$ , lo que permite independizar la salida convertida de las condiciones climáticas, con lo que se simplifica el esquema de control de las variables mecánicas. Un aporte importante es el modelado ANN-LFSR del concepto de almacenamiento continuo y régimen de conversión. De esta manera, se logra un sistema autónomo con control y amplias ventajas, para definir en detalle el sistema y etapas de optimización, con una función objetivo de minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia del arreglo eólico configurable, a partir de combinación de componentes.

## V. CONCLUSIONES

Gracias al estudio de las tecnologías de aerogeneradores y análisis de parámetros desde un enfoque de esquema realimentado, se ha logrado desarrollar un modelo de convertidores eólicos configurables, sobre

el cual se pueden establecer las funciones de (i) minimización del impacto ambiental, a partir de modelo físico de sistemas complejos de alineación en el vuelo de las aves, remediación e incorporación de elementos pasivos, rejillas de protección para la fauna aérea, y (ii) maximización de la eficiencia, considerando coeficientes fluido-dinámicos en la transferencia de energía cinética al convertidor y control de pérdidas mecánicas y térmicas. Así como lentes eólicas para aumentar la producción de energía y regeneración de flujo, soporte por modelo ANN para la definición 3D de la geometría del concentrador de flujo de aire y la propuesta de etapas adaptativas; modulador / concentrador / regenerador de flujo eólico, así como la alineación configurable del arreglo de convertidores.

Dada la capacidad instalada en tecnología eólica según estimaciones de [36], resulta fundamental desarrollar soluciones tecnológicas de modelos reciclables, lo que comprende desarrollos en el área de la estructura química de los materiales componentes e impresión 3D de estructuras por software con acoplamientos magnéticos inteligentes. Se plantea el análisis de los esfuerzos cortantes y rango de velocidad de deformación  $dv/dy$  en el diseño de álabes, para extender su vida útil y la conceptualización de etapas discretas de wind lens, turbina multi-etapa, multiplexores de acoplamiento dinámico entre etapas del modelo LFSR, ante el comportamiento dinámico se presenta el modelo adaptativo, con los coeficientes calculados en el sitio (algoritmo adaptativo sobre hardware), para optimizar la respuesta del sistema eólico.

Igualmente, se ha propuesto el modulador de flujo toroidal en sistemas eólicos compuestos por estructuras concatenadas, tecnología de turbinas híbridas concatenadas, alineadas y elementos moduladores de flujo eólico, lo cual es novedoso en esta área de estudios. Se estudian sistemas de convertidores no convencionales: sistemas planetarios con catenarias magnéticas de guías de inductores móviles desplazados por energía eólica, así como convertidores no rotatorios, como son sistemas pendulares, por vibración, resonantes, vórtices y piezoeléctricos y etapa de compresión de aire por acoplamiento de eje para realimentación de energía.

Otro aspecto, corresponde al reciclaje de componentes, basados en el modelo matemático desarrollado y la configuración adaptativa de las etapas y componentes, según las condiciones de viento incidente al arreglo eólico, acoplado de concentradores, filtros regenerativos, elementos de levitación magnética. Lo que se combina con el soporte de optimización dinámica [3], análisis de fallas [37], diagnóstico de turbinas a través de modelo, vehículos aéreos no tripulados (drones) de inspección técnica y monitoreo de variables ambientales, para minimizar el impacto ambiental del sistema eólico.

Se aporta un modelo físico interpretado, como una construcción teórica de sistemas complejos, para turbinas eólicas HAWT/VAWT, lo que permite configurar la estructura mecánica y los parámetros asociados. A partir de ejes de optimización en base a control de flujo activo para maximizar eficiencia y minimizar impacto ambiental por cambios en las trayectorias y patrones de flujo a la salida del arreglo eólico, control óptimo, control neuro-difuso [38] y seguimiento del punto de máxima potencia MPPT para la etapa de torque mecánico  $T_m$  y potencia, estudio de régimen de almacenamiento inteligente y realimentación programable, arquitectura de estructuras flotantes sobre superficie oceánica, para optimizar carga, flexibilidad del sistema y aislación eficiente, implementando para conversión eólica la técnica de columnas de aire que permita obtener mayor potencia convertida en el cambio de dirección del eje, geometría y tecnología del rotor configurable, a través de flujo inducido por estructuras dinámicas, moduladores de flujo y diferencial de altura, presión y control activo de flujo-eólico.

## REFERENCIAS

- [1] WindEurope Sustainability – Cefic – EuCIA. “Accelerating Wind Turbine Blade Circularity”. 2020
- [2] C. Psomopoulos, K. Kalkanis, S. Kaminaris, G. Ioannidis, & P. Pachos. “A Review of the Potential for the Recovery of Wind Turbine Blade Waste Materials”. *Recycling*, vol. 4, no. 1, pp. 7. 2019 <https://www.mdpi.com/2313-4321/4/1/7>
- [3] C. Sandoval-Ruiz, “LFSR Optimization Model based on the Adaptive Coefficients method for ERNC Reconfigurable Systems”. *Ingeniare*, vol. 29, no. 4, pp. 743-766, 2021
- [4] B. Bossoufi, M., Lagrioui, et. al. “Observer backstepping control of DFIG-Generators for wind turbines variable-speed: FPGA-based implementation”. *Renewable Energy*, vol. 81, pp. 903-917. 2015.
- [5] H. Sun, C. Qiu, L. Lu, X. Gao, J. Chen, & H. Yang. “Wind turbine power modelling and optimization using artificial neural network with wind field experimental data”. *Applied Energy*, vol. 280, 115880. 2020.
- [6] C. Sandoval-Ruiz. “Fractal Mathematical over Extended Finite Fields  $F_p[x]/(f(x))$ ”. *Proyecciones Journal of Mathematics*, vol. 40, no. 3, pp. 731-742. 2021. doi.org/10.22199/isnn.0717-6279-4322.
- [7] C. Sandoval-Ruiz “LFSR-Fractal ANN Model applied in R-IEDs for Smart Energy”. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 18, no. 4, pp. 677-686. 2020. <https://doi.org/10.1109/TLA.2020.9082210>
- [8] C. Sandoval-Ruiz, “Quantum architecture: Osciladores acoplados, dinámica y ERNC”, *Perspectiva*, vol. 1, no. 19, pp. 86-99. 2022. Disponible en [on line] <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/perspectiva/article/view/38184>
- [9] K. Prasad, V. Kumar, G. Swaminathan, & G. Loganathan. “Computational investigation and design optimization of a duct augmented wind turbine (DAWT)”. *Materials Today: Proceedings*, vol. 22, pp. 1186-1191. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.116>
- [10] H. Jang, D. Kim, Y. Hwang, I. Paek, S. Kim, & J. Baek. “Analysis of Archimedes Spiral Wind Turbine Performance by Simulation and Field Test”. *Energies*, vol. 12, no. 24, pp. 4624. 2019. [https:// dx.doi.org/10.3390/en12244624](https://dx.doi.org/10.3390/en12244624)
- [11] N. Keramat, G. Najafi, T. Tavakkoli, B. Ghobadian, & E. Mahmoodi. “Mathematical modeling of a horizontal axis shrouded wind turbine”. *Renewable Energy*, vol. 146, pp. 856–866. 2020. <https://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.07.022>
- [12] G. Richmond-Navarro, P. Casanova-Treto, & F. Hernández-Castro. “Efecto de un difusor tipo wind lens en flujo turbulento”. *Uniciencia*, 35(2), 1-18. 2021.
- [13] Universidad de Chile. “Explorador Eólico”. 2021. <http://ernc.dgf.uchile.cl:48080/inicio>.
- [14] C. Sandoval-Ruiz. “Smart systems for the protection of ecosystems, flora and fauna”. Universidad Cien-

cia y Tecnología, vol. 25, no. 110, pp, 138-154. 2021.  
[15]C. Sandoval-Ruiz. “Arreglos Fotovoltaicos Inteligentes con Modelo LFSR-Reconfigurable”. Revista

Ingeniería, vol. 30, no. 2, pp. 32-61. 2020. <https://doi.org/10.15517/ri.v30i2.39484>.



## Desarrollo de transferencia tecnológica en las MiPyMEs mexicanas

**Ibis Rafael Huerta Mora**

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

**Erika Dolores Ruiz.**

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

**Julio Fernando Salazar Gómez**

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

**María de Jesús Valdivia Rivera**

<https://orcid.org/0000-0001-5477-9599>  
maria.vr@tierrablanca.tecnm.mx  
Tecnológico Nacional de México  
Tierra Blanca, México

**Recibido (21/03/22 ) Aceptado (10/04/22)**

**Resumen:** Las condiciones edáficas en conjunto con el cambio climático han afectado los niveles de productividad del campo mexicano, por lo que la cosecha de habanero en invernaderos se ha convertido en una opción, no obstante se generan grandes mermas en ella debido a un volumen representativo de producto de tercera calidad. El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo productivo de salsas de habanero de tercera calidad a nivel MiPyMEs para el desarrollo regional. La construcción del modelo consistió en realizar pruebas fisicoquímicas, propiedades bromatológicas, determinación de humedad y análisis sensorial basados en la norma NMX-F-377-1986, los resultados demuestran un proceso estandarizado a nivel industrial basado en normas mexicanas de calidad para ser replicado a nivel MiPyMEs, concluyendo que es factible aplicar un proceso basado en normas y estándares, usando productos de tercera calidad para obtener un producto con valor agregado y de precio accesible.

**Palabras Clave:** Cadena productiva, salsa de habanero, desarrollo regional, MiPyMEs.

### Production chain of habanero sauce for regional development based on technology transfer to micro small and medium enterprises

**Abstract:** The edaphic conditions together with climate change have affected the productivity levels of the Mexican field, for which the habanero harvest in greenhouses has become an option, however, large losses are generated in the harvest due to a representative volume of third quality product. The objective of this work is to develop a production model for third-quality habanero sauces at the MSMEs level for regional development. The construction of the model consisted of making physicochemical tests, bromatological properties, determination of humidity and sensory analysis based on the NMX-F-377-1986 standard, the results show a standardized process at the industrial level based on Mexican quality standards to be replicated at the MSMEs level, concluding that it is feasible to apply a process based on norms and standards, using third quality products to obtain a product with added value and at an affordable price.

**Keywords:** Production chain, habanero sauce, regional development, MSMEs



## I. INTRODUCCIÓN

El chile habanero, cuyo nombre científico es *Capsicum chinense* Jacq., al obedecer al género y especie doméstica a la que pertenece, se origina en la cuenca del Amazonas, en México se produce principalmente en la península de Yucatán [1], derivado de su tipo particular de ecosistema. Exportándose principalmente a Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Italia y Alemania, el 80% de estas son de producto en su estado natural y el 20% restante por medio de salsas, pastas y deshidratados [2]. Destacando el uso que le dan en Japón, al ser mezclado con el plástico, creando así recubrimiento de cables de fibra óptica, para evitar que roedores los dañen al morder [3].

Sin lugar a dudas hoy en día las condiciones ambientales ya no son las más idóneas, la contaminación generalizada está creando barreras que influyen directamente en la producción agrícola volviéndola escasa, lo que ha contribuido en el aumento de producto de tercera calidad según las normas y estándares internacionales. En lo que respecta a la producción de habanero esta no es la excepción, el campo no está produciendo las cantidades necesarias que hoy la sociedad demanda, razón que obliga a buscar nuevos esquemas productivos, siendo los más utilizados los ambientes protegidos (invernaderos). Sin embargo, esto no ha sido suficiente, a pesar de estar usando estas técnicas se generan grandes pérdidas [4] ya que cierta cantidad de la producción agrícola suele ser relativamente escasa y raquítica.

Desde esta perspectiva se han buscado formas alternativas de lograr la producción en condiciones no idóneas, lo que ha hecho factible la generación de cultivos en diversas zonas independiente de sus características medioambientales, tal es el caso de Brasil donde se colocan las semillas en charolas de polietileno en espera de su germinación para ser transferidas a macetas, las cuales se mantienen en condiciones de invernadero en campo experimental, llevando a cabo un riego por turnos según la etapa de desarrollo [5]. Cuando no se cuenta con las condiciones idóneas, se genera la disminución en la calidad de las semillas, lo que ha generado diversos estudios para la conservación de las propiedades, esto se ha logrado por medio del proceso de control de hidratación durante la deshidratación, en países como Indonesia [6].

En referencia al contexto mexicano el cultivo de habanero [7] es de gran relevancia tanto cultural como económicamente causado por la demanda actual. Al ser uno de los productos más consumidos, la baja producción representa un problema, por ello los agricultores han migrado hacia la implementación de invernaderos que son una opción preponderante en el cultivo [8], buscando aumentar los rendimientos en su producción a través de nuevas técnicas de siembra para su mayor aprovechamiento. Estas nuevas tendencias continúan generando grandes cantidades de productos que son considerados de tercera calidad lo cual se ve reflejado en la merma de las utilidades. Partiendo de esta problemática es que se plantea como objetivo desarrollar un modelo de salsas habaneras de tercera calidad para replicar en MiPyMEs permeando hacia un mayor desarrollo económico de la región y por ende ob-

tener un mayor rendimiento para los productores. Metodológicamente se realizaron pruebas fisicoquímicas, de propiedades bromatológicas y determinación de humedad, así como el análisis sensorial para determinar el grado de aceptación del producto.

## II. DESARROLLO

Actualmente la industria agroalimentaria refleja grandes problemas en materia de cultivo y rendimientos económicos. Las condiciones edáficas que hoy en día prevalecen en el mundo han minado los rendimientos de la siembra, obligando a las personas a buscar nuevos esquemas productivos, causando que el cultivo en invernaderos sea una oportunidad para los agricultores. En México [9] el chile es el octavo cultivo en creación al valor económico, con un promedio de 2,2 millones de toneladas anuales. No obstante [10] para la sociedad mexicana la producción nacional no alcanza a cubrir la demanda, implicando para el agricultor [11] una oportunidad de negocio por el alto consumo que prevalece en su estado natural e industrializado. Por ello, [12] las técnicas en invernaderos, facilitan la reducción de los efectos del clima extremo, asegurando la producción anual, demostrándose que [13] el cultivo en ambientes controlados y un manejo correcto de las plagas garantiza el éxito de la productividad. Aunado a lo anterior, el excedente de producto de 3ra calidad (NOM-189-SCFI-2017) es una oportunidad de negocio si es transformado y se establecen estrategias de comercialización que permitan obtener un mayor rendimiento. Por lo tanto, la venta de chile que cumple con las especificaciones antes mencionadas se coloca en mercados regionales donde el consumidor lo adquiere a un costo menor, convirtiéndose en una de las fuentes de ingresos para los locatarios, [14] facilitando su colocación ya sea en su estado natural o industrializado. Lo anterior [15], [16] con la finalidad de lograr el aseguramiento alimentario de la población. Esto ha permitido crear una diversidad de métodos para mantenerlos por más tiempo, creando las condiciones [17] necesarias del uso de mano de obra, direccionándolo hacia la generación de nuevas fuentes de empleo.

Otro factor que realmente está influenciando la industrialización agrícola [18] es la demanda alimentaria motivada por la vida acelerada que aqueja a la población. Sin embargo, la mayoría de estos productos llegan al mercado en su estado natural. Ahora bien, retomando que existe una significativa merma en el campo, lejos de visualizarse como una problemática mayor, representa una oportunidad de negocio al obtener [19] salsas basadas en un proceso estandarizado, [20] creando la necesidad de contar con métodos y procedimientos [21] que eviten el desarrollo de contaminantes en los procesos, justificando la creación de cadenas productivas basadas en enfoques de calidad e inocuidad con la aplicación de la innovación y tecnología que favorezca el aprovechamiento de oportunidades de negocio enfocado en empresas clasificadas como micro, pequeñas y medianas, estableciendo modelos que contribuyan en la evaluación de la conjugación de insumos naturales de temporada para crear productos con

valor agregado destinados al consumo humano.

### III.METODOLOGÍA

#### Materiales

El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de tecnología de alimentos del Tecnológico Nacional de México, campus Tierra Blanca, llevando a cabo el aprovechamiento del habanero de tercera calidad que por aspectos físicos no cumplen con la NOM-189-SCFI-2017, para especificaciones de tolerancia en producto fresco. Esta investigación se dividió en tres etapas (ver figura 1), la primera etapa fue desarrollar una formulación de una salsa de habanero estandarizando el proceso obteniendo su composición proximal, la segunda etapa consistió en un análisis sensorial de aceptación de producto mediante una prueba hedónica y la tercera etapa fue proponer un modelo de producción de salsas ejecutable por MiPyMEs.

Los chiles habaneros fueron obtenidos de la cosecha del año 2020 de los invernaderos del Instituto. La selección de habanero se realizó de acuerdo a la norma NOM-189-SCFI-2017 que marca en tolerancia categoría extra, categoría I, categoría II y categoría industrial (No aplica una tolerancia para esta categoría y para la categoría de uso industrial no aplica ninguna tolerancia de tamaño). La selección fue manual, un lavado con agua a presión y se empleó una solución de 2% de tintura de yodo con una dosificación de dos gotas

por litro siendo suficiente para desinfectar el agua clara (agua libre de turbiedad aparente). Se aplicó el yodo al recipiente, el agua se mezcló y dejó reposar de 15 a 20 minutos basado en la norma NOM-017-SSA2-1994. Se eliminó el tallo y el cáliz que tiene el habanero, para proseguir con el proceso de cortado de forma longitudinal obteniendo 2 mitades uniformes. Se eliminan las semillas del interior del habanero, pasando al proceso de molienda en un procesador de vegetales para triturar y reducir a un tamaño de partícula uniforme. Se empleó un cernidor de malla de acero inoxidable 304 de 60 cm y malla de 15 cm marca Utoolmart (Repasado). Se procede a la mezcla de habaneros y aditivos en relación a la NMX-F-377-1986 en cualquiera de sus variedades y en una proporción no menor del 1% de agua, vinagre, azúcar y sal común, ingredientes opcionales fécula de maíz, condimentos, especias y otros aditivos para alimentos permitidos por la Secretaría de Salud mexicana dentro de los límites que esta establezca. El proceso de mezclado es homogéneo con Batidora de brazo profesional - 220 W - 160 mm - 20.000 RPM Modelo: RCSM-220-160 marca Royal. Se lleva la mezcla a pasteurización de 63 a 60°C durante 30 minutos, para pasar al envasado en frascos de vidrio de 12 oz o 355 ml con tapa metálica realizando un sellado hermético. Los frascos obtenidos se trasladan a vida de anaquel para evaluar propiedades fisicoquímicas y bromatológicas de la salsa de habanero.

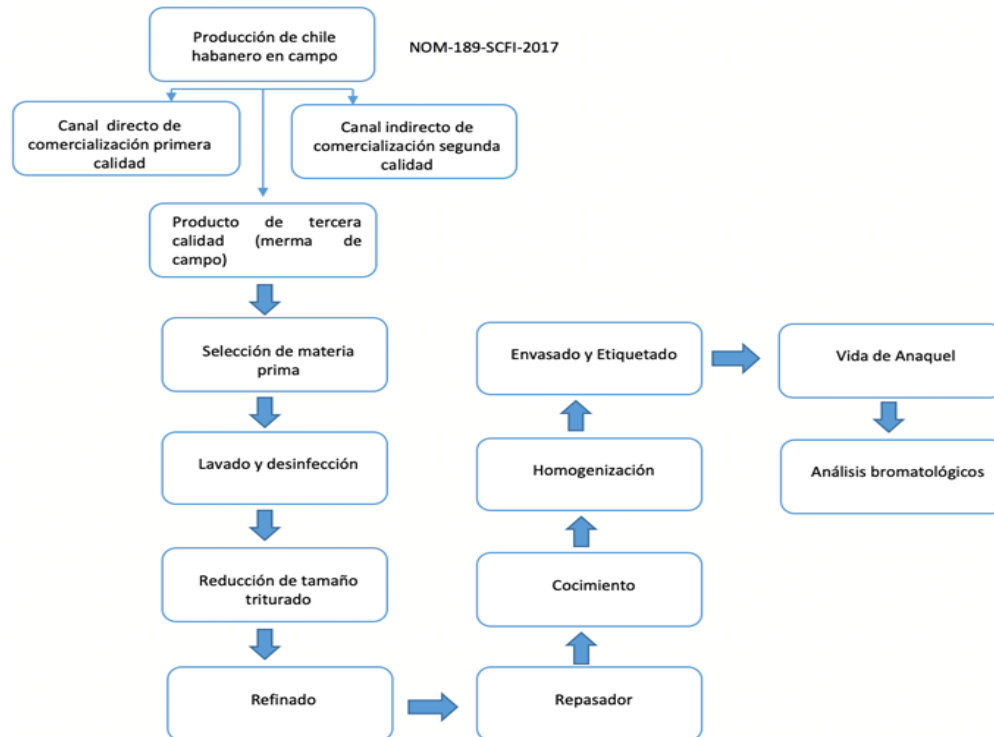


Fig. 1. Esquema de la metodología implementada.

## Métodos

**Propiedades fisicoquímicas de la salsa.** Sólidos solubles totales (°Brix): medido por refractometría (refractómetro tipo Abbé. Mark II Plus). La medición se hizo con base a la metodología establecida en la norma A.O.A.C. 920,185.

**PH:** se generó por potenciometría (pH-metro HANDYLAB). La medición se ejecutó con base en la metodología establecida en la norma A.O.A.C. 981,12.

**Acidez:** La medida se efectuó por titulación con NaOH (0.1N), norma NTC 4623 (ICONTEC, 1999b).

Las propiedades fisicoquímicas se midieron cada 3 días durante los 12 días de almacenamiento.

**Propiedades bromatológicas de la salsa.** Entre los parámetros medidos a la salsa de habanero de 3 y 4 categorías se estuvieron el porcentaje de humedad, materia seca, proteína y grasas.

**Determinación de humedad.** Este procedimiento se le aplicó a la salsa de habanero, donde se midió el contenido de agua de la muestra por desecación directa en una estufa ICOHEIS 9053A, (Método Oficial AOAC 934,06). El porcentaje de humedad fue calculado mediante ecuación 1.

$$\% \text{ de Humedad} = \frac{m1 - m2}{m1} * 100 \quad (1)$$

Donde:

m1: masa (g) de la muestra antes del secado

m2: masa (g) de la muestra después del secado

**Determinación del porcentaje de proteína.** El análisis se efectuó por el método de Kjeldahl (Método oficial AOAC 978,04), utilizando el equipo BUCHI modelo K-355 (Unidad de destilación), K-439 (Digestor) y B-414 (Scrubber). El porcentaje de proteína se calculó por la ecuación 2, 3:

$$\% N = \frac{V * N * 1.4}{\text{gramos de la muestra}} \quad (2)$$

$$\% \text{ Proteína} = \%N * \text{Factor} \quad (3)$$

Donde:

V: volumen de ácido sulfúrico gastado en la valoración, L.

N: Normalidad del ácido (ácido sulfúrico 0.1 N)

Determinación del porcentaje de grasa. Para este estudio se aplicó el el análisis el método Soxhlet (Método oficial AOAC 991,36), ecuación 4, 5.

$$GYA, \frac{mg}{L} = \frac{(pf - pi)}{V} * 10^6 \quad (5)$$

Donde:

Pf=peso final del matraz de extracción, g.

Pi = peso inicial del matraz de extracción, g.

V = Volumen de muestra, ml

$$\% \text{ Recuperación} = \frac{(Pafin - Pvaso)}{\text{Pesoaini}} * 100. \quad (6)$$

Donde:

Pafin = peso vaso con grasa obtenido después de la extracción

Pvaso = Peso del vaso de extracción vacío

Pesoaini= Peso de aceite para la preparación del estándar.

**Análisis sensorial.** Se aplicó prueba afectiva, para determinar la concentración de pulpa de fruta con mayor aceptabilidad en una salsa de ahuyama con adición de pulpa de uchuva, empleándose un panel sensorial no entrenado constituido por 20 jueces de ambos sexos con edades entre 15 a 60 años. La muestra para cada panelista fue de 5 gramos, se utilizó agua como borrador entre muestras. Para la prueba se usó una escala hedónica de 7 puntos (Tabla 1), los parámetros evaluados fueron sabor, apariencia y aroma.

**Tabla 1. Escala hedónica para evaluar aceptabilidad de las salsas.**

Grado de aceptación	Puntuación
Me disgusta extremadamente	1
Me disgusta mucho	2
Me disgusta moderadamente	3
No me gusta ni me disgusta	4
Me gusta moderadamente	5
Me gusta mucho	6
Me gusta extremadamente	7

Diagrama de operaciones. Para efectos del diagrama de operaciones de procesos existe un orden cronológico de las operaciones e inspecciones que deben ejecutarse

en estos casos, las cuales se enlistan a continuación:

- El propósito de la operación
- El diseño de la parte o pieza
- Las tolerancias o especificaciones
- Los materiales
- El proceso de fabricación
- La preparación y las herramientas
- Las condiciones de trabajo
- La distribución de las instalaciones

Estrategia de distribución de instalaciones. En referencia a la estrategia de distribución de las instalaciones es necesario ya que permite la eficacia en un futuro de las operaciones debido a que se definen las prioridades de una organización enfocándose en la capacidad, flexibilidad, costo, calidad de vida en el trabajo y el contacto con los clientes, así como la imagen corporativa, lo anterior direccionado hacia elementos que son el aprovechamiento oportuno de los espacios, equipo y personas, el flujo de información, materiales y personas, creando un mejor ánimo de los empleados propiciando condi-

ciones de trabajo más seguras, la correcta interacción con el cliente y mayor flexibilidad.

Diseño y Construcción del diagrama de flujo de operaciones y diagrama de operaciones. Para llevar a cabo los diagramas, primero se analizaron e identificaron las actividades que se ejecutaron para la elaboración de las salsas, con el fin de determinar aquellas que no agregan valor al producto es decir que no forman parte directa del proceso productivo.

#### IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las pruebas antes mencionadas. La caracterización de la salsa de habanero fue por triplicado en salsas que están en el mercado y la salsa desarrollada en la investigación, con el objeto de crear un modelo aplicable a MiPyMEs con un proceso estandarizado. Se realizaron pruebas como se aprecia en la Tabla 2 de pH, % acidez, % de humedad, % de proteínas, % cenizas, % de carbohidratos, dichos parámetros proximales sirven en la composición y estructura de una tabla nutricional en productos de 100 g en porción.

**Tabla 2. Análisis proximal de comparación de salsas habanero con frutas y salsa de habanero natural.**

Muestras	pH	% de Acidez	% de Humedad	% de Proteínas	% de Carbohidratos	% de Lípidos	% Sólidos
Salsa De Mango Con Habanero Artesanal Mexicana Marca Mayan	3,4±0,1	3,8±0,04	89,66±0,45	1,60±0,56	4,2±0,135	-	3,67±0,05
Salsa de Fresa con habanero In Gourmet	4,4±0,02	3,5±0,45	91,55±0,27	1,98±0,25	3,4±0,435	-	2,87±0,35
Salsa natural Experimental	3,6±0,04	3,5±0,03	87,46±0,45	1,03±0,32	3,01±0,67	-	3,52±0,25
Salsa de Habanero con Mango Experimental	3,5±0,02	3,7±0,20	89,34±0,52	1,5±0,45	4,00±0,356	-	3,25±0,56

Se realizaron los análisis de cada salsa por triplicado con la finalidad de comparar sus composiciones en porciones de 100 g. El pH de las salsas comerciales está entre 4,4 y 3,3, mientras que las salsas experimentales desarrolladas tuvieron un pH de 3,6 y 3,5 un pH por debajo de 4,6 inhibe la producción de toxinas desarrollada por *Clostridium botulinum*, siendo un factor que ayuda

en el aseguramiento de la vida de anaquel y evitar el crecimiento de patógenos. El porcentaje de acidez está relacionado con el contenido de ácido ascórbico que presentan el chile habanero aproximadamente de 113,8 ±0,10 mg/100 gramos, el ácido que se encuentra en la fruta y el vinagre, tomando como referencia el 3% de ácido acético como máximo para aderezos. El porcenta-

je de humedad en salsas de aji y pulpa de cocona es de 90,4% lo cual se asemeja a los resultados obtenidos en las salsas evaluadas comercialmente y experimentales, (tabla 2).

Se realizó el análisis sensorial de dos salsas comerciales (habanero-mango y habanero-fresa) y dos experimentales (habanero natural y habanero-mango)

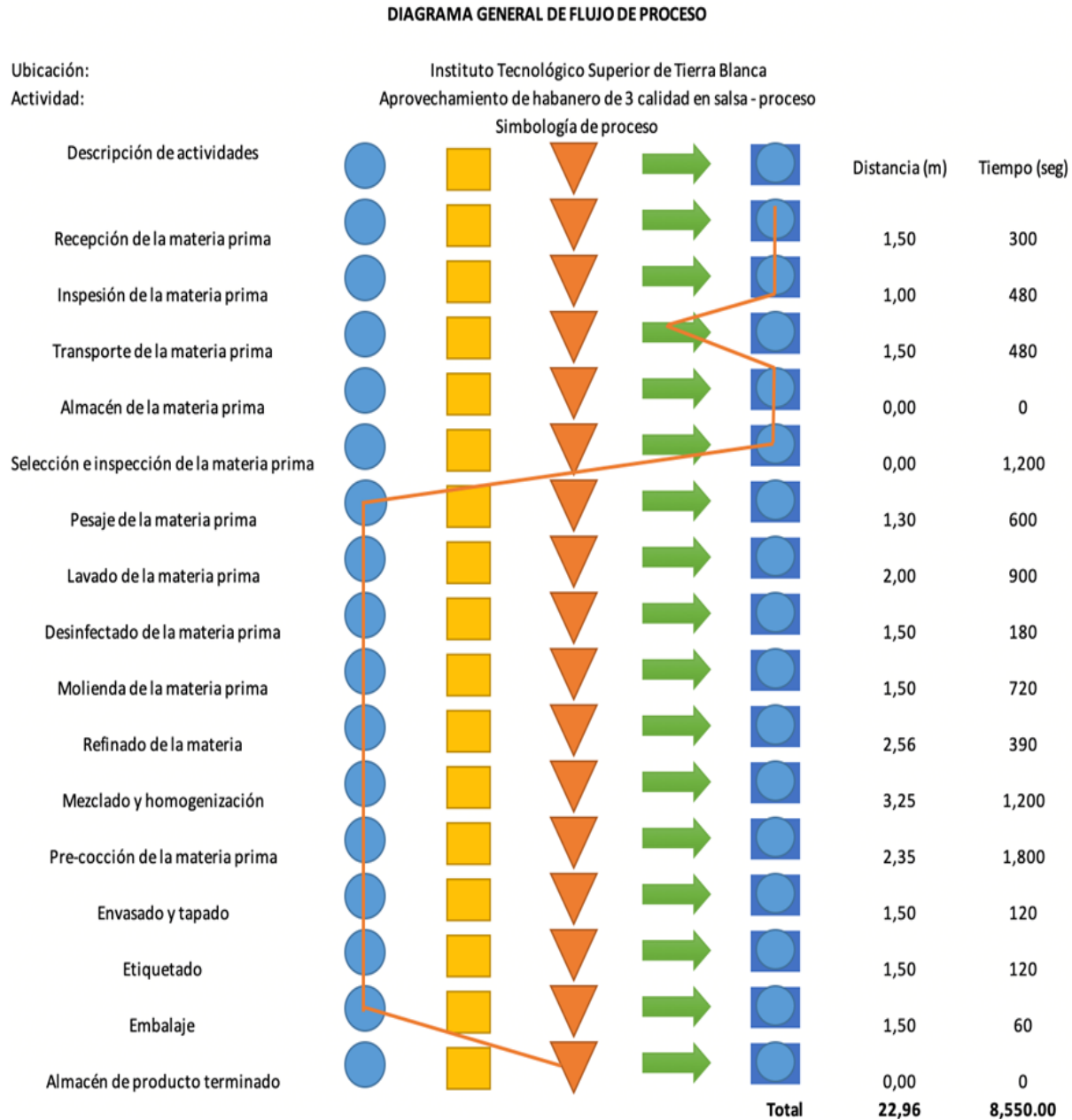
tomando en cuenta que el margo es un producto que se cosecha en la región. Se aplicó una prueba efectiva, para determinar la concentración de pulpa de fruta con mayor aceptabilidad en una salsa de habanero, empleando un panel sensorial no entrenado constituido por 20 jueces de ambos entre 15 a 60 años de edad. Para la prueba se uso la escala hedónica de 7 puntos, (tabla 1).

**Tabla 3. Evaluación sensorial de las salsas comerciales y las salsas experimentales de habanero.**

Comparación de salsas comerciales versus salsas propuestas																		
Item's	Características de las salsas evaluadas																	
	A) Sabor									B) valor								
	Salsa de Fresa con habanero Gourmet			Nature In			Resultado. Salsa De Mango Mexicana			Con Habanero Artesanal Marca Mayan			Apariencia.			Aroma		
	A	B	C	D	B	C	E	B	C	A	B	C	D	B	C	E	B	C
Me disgusta extremadamente	0	1	0	0	1	0	0	1	0		1	0		1	0		1	0
Me disgusta mucho	0	2	0	0	2	0	0	2	0		2	0		2	0		2	0
Me disgusta moderadamente	0	3	0	3	3	9	0	3	0	2	3	6	3	3	9	2	3	6
No me gusta ni me disgusta	7	4	28	3	4	12	1	4	4	6	4	24	3	4	12	1	4	4
Me gusta moderadamente	4	5	20	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
Me gusta mucho	7	6	42	6	6	36	8	6	48	4	6	24	5	6	30	1	6	60
Me gusta extremadamente	2	7	14	3	7	21	6	7	42	3	7	21	4	7	28	2	7	14
	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>	2		<b>119</b>	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>
	0		<b>4</b>	0		<b>3</b>	0		<b>0</b>	0		<b>0</b>	0		<b>4</b>	0		<b>9</b>
Item's	Salsa Habanero Experimental									Salsa Habanero y mango Experimental								
Me disgusta extremadamente	0	1	0	0	1	0	0	1	0		1	0		1	0		1	0
Me disgusta mucho	0	2	0	0	2	0	0	2	0		2	0		2	0	1	2	2
Me disgusta moderadamente	0	3	0	1	3	3	0	3	0	3	3	9	4	3	12	1	3	3
No me gusta ni me disgusta	5	4	20	3	4	12	1	4	4	4	4	16	2	4	8	1	4	4
Me gusta moderadamente	6	5	30	7	5	35	5	5	25	4	5	20	5	5	25	5	5	25
Me gusta mucho	6	6	36	6	6	36	1	6	78	5	6	30	6	6	36	1	6	60
Me gusta extremadamente	3	7	21	3	7	21	1	7	7	4	7	28	3	7	21	2	7	14
	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>	2		<b>114</b>	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>	2		<b>10</b>
	0		<b>7</b>	0		<b>7</b>	0		<b>0</b>	0		<b>3</b>	0		<b>2</b>	0		<b>8</b>

En la tabla 3 se observa la evaluación sensorial de dos salsas en su fase experimental (salsa habanero y salsa habanero-mango). Al compararlas en relación con dos marcas de prestigio (salsa marca Nature In Gourmet (fresa-habanero) y salsa Artesanal mexicana (mango-habanero), en la fase sensorial se encontró que existe una alta aceptación del producto. Los participantes evaluaron el sabor la apariencia y el aroma. Al contrastar estos datos se demuestra que la aceptación entre las salsas comerciales y las experimentales es mínima la diferencia en sabor y apariencia, tomando en cuenta que

los catadores no son entrenados solo se evalúa su nivel de agrado con la escala de likert de 1 a 7. Siendo el aroma el que presenta una diferencia significativa al tener la calificación más alta en la evaluación. La salsa de fresa con habanero Nature In Gourmet tiene una calificación de 119 de aceptación y la salsa habanero y mango experimental una calificación de 108 de aceptación. Estos aspectos sensoriales son importantes al introducir un producto al mercado ya que permiten ver como se encuentra los productos y como compiten entre ellos.



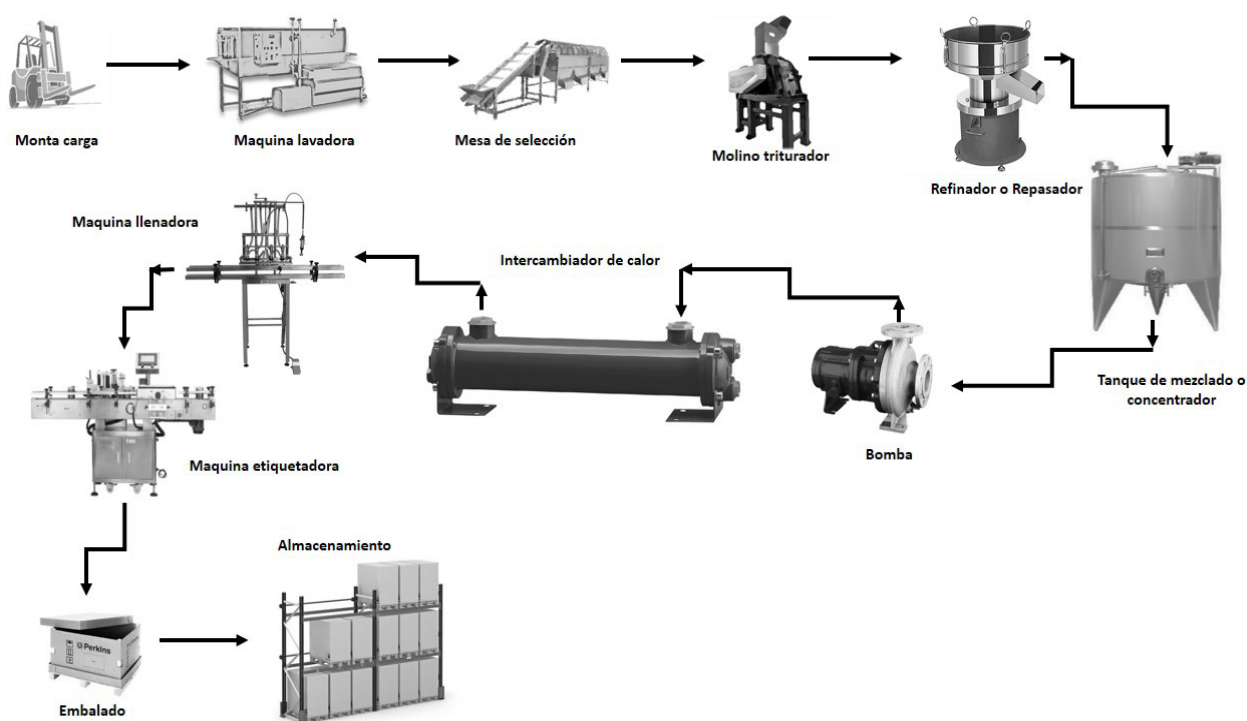
**Fig. 2. Diagrama de proceso en tiempos y distancias del aprovechamiento de habanero de tercera calidad en salsas.**

Se llevó a cabo la estandarización del proceso para el aprovechamiento del habanero de tercera calidad implementando los equipos necesarios para realizar la transferencia de tecnología de un proceso tradicional a un proceso industrial a nivel MiPyMEs, tomando en cuenta la distancia entre cada proceso y el tiempo de operación, se puede observar en la figura 3 que los tiempos más prolongados son operaciones de pre-cocción de la materia prima con 18000 segundos, mezclado y homogeneización con 1200 segundos siendo etapas de transformación. Mientras que la etapa de selección e inspección de materia prima no realiza un proceso de transformación tiene un tiempo de 1200 segundos por la inspección visual que se lleva dentro del proceso. La estandarización se tomó de réplicas de producción de 100 kg de habanero. En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo de proceso para el aprovechamiento del

habanero en salsas.

Cada proceso se midió en tiempo real, con resultados de 8550 segundos equivalente a 2,375 horas de proceso con una producción 434 frascos de 230 g, con un 0,18% de mermas durante el envasado de la salsa, (ver figura 2). Esto sirve para ver las dimensiones de trabajo y operación de una MiPyMEs en metros lineales y cuadrados para el desarrollo de una planta procesadora, además de darle valor agregado a productos que tiene la misma calidad.

Cada operación del proceso que se muestra en la figura 3, se diseñó con la finalidad de ejecutar la transferencia de tecnología de procesos artesanales y tradicionales a procesos tecnificados para la aplicación de la transferencia de tecnología hacia una MiPyME, logrando con ello el objetivo planteado.



**Fig. 3. Diseño del proceso para transferencia de tecnología de salsas tradicionales de habanero para crear cadenas productivas a nivel MiPyME**

## V.CONCLUSIONES

Los programas de apoyo a MiPyMEs adquieren cada vez más importancia para gobiernos, universidades y organizaciones, partiendo de la relación estrecha entre crecimiento económico y creación de este tipo de empresas. Por lo tanto, el campo y las organizaciones son una área muy competitiva en México y en otros países por ello el empleo de productos alimenticios de estándares bajos o que no cumplen con la normatividad para importar o exportar se convierten en alternativas para

generar su transformación y darles un valor agregado a un mayor precio, además de que no suelen contar con un manejo particular en materia de innovación y transferencia de tecnología, teniendo presente las características diferenciadoras del medio rural.

Las cadenas productivas locales son una importante fuente de oportunidades para las empresas antes mencionadas que merecen un abordaje más acabado, ya que permiten que las acciones de fortalecimiento del sector productivo no sean aisladas y, por lo tanto, mejoren sus



oportunidades de éxito u optimicen su efecto. Si bien las micros, pequeñas y medianas empresas representan oportunidades de negocio, las cadenas pueden ser un buen espacio para hacerlo y los programas de apoyo deberán prestarle especial atención.

La cadena productiva para productos del campo debe tener mayor importancia debido a la relevancia que tiene al reducir las pérdidas postcosecha y las mermas por productos que no cumplen con los estándares como es el caso del habanero de tercera calidad, generando una nueva cultura de procesamiento y cuidado de productos que son considerados residuos o desperdicios orgánicos. A través de los resultados mostrados anteriormente se puede constatar un modelo de negocio enfocado en reducir pérdidas del campo aplicando la tecnología y normas NOM para el desarrollo de un producto de alta calidad y de una vida aceptable en anaquel, esto crea mayores oportunidades laborales para la comunidad y por ende un mejor rendimiento económico de sus cosechas.

La relevancia de los resultados obtenidos en este estudio versan en específico en proponer la réplica de este modelo estandarizado utilizando residuos del campo con la finalidad de obtener mayores rendimientos y encontrar un uso efectivo del que podría considerarse un desecho agrario de poco valor. Dentro de la literatura existente se muestran modelos y procesos similares al que se propone, sin embargo, se enfocan directamente en la industria, considerando aquellas grandes organizaciones que cuentan con grandes naves y el recurso económico para operar, dejando de lado a las MiPyMEs, razón por la que visualizando las áreas de oportunidad que pueden tener estas pequeñas empresas se demuestra en este trabajo su fácil manejo y réplica del mismo, es por ello que también genera oportunidad a la academia al crear lazos que permitan el desarrollo de sistemas productivos locales, en la articulación de empresas proveedoras de servicios y de diferentes ramas productivas, a partir de su marco legal y los programas de promoción en la creación de empresas. La capacidad de desarrollarse en una misma localidad y los eslabones de las cadenas que están faltando es un importante desafío de cara al desarrollo y un significativo nicho de oportunidades para los emprendedores, en donde el sector educativo puede colaborar fehacientemente cumpliendo con el requerimiento de una correcta transferencia de tecnología, aunado a lo anterior es importante visualizar la importancia que tiene actualmente la industria 4.0 para el sector de las micro, pequeñas y medianas empresas. La aplicación de tecnologías en las operaciones combinadas con técnicas avanzadas de producción contribuirá a optimizar la competitividad empresarial

de este sector económico generando una eficiencia en la administración de los negocios y un crecimiento de los ingresos de forma sostenible transformando productos y cadenas de suministros que cumplan con las expectativas más altas de los clientes, de esta manera se presenta un modelo que revoluciona la manera en que deberían operar las MiPyMEs.

## RECONOCIMIENTO

Se agradece al Tecnológico Nacional de México, campus Tierra Blanca, por el apoyo brindado en el desarrollo del proyecto del cual emana este documento, con número de registro 10997,21-PD financiado por el Tecnológico Nacional de México.

## REFERENCIAS

- [1] L. P. Peña Yam, Selección de progenitores de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) para la obtención de híbridos con alto potencial productivo, Mérida: CICY, 2020.
- [2] Fideicomiso de Riesgo Compartido, «Gobierno de México,» Gobierno de México, 31 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/firco/articulos/chile-habanero-con-denominacion-de-origen?idiom=es>. [Último acceso: 23 febrero 2022].
- [3] Redacción ADN40, «adn40.mx,» TV Azteca, 14 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.adn40.mx/noticia/internacional/notas/2017-05-14-08-00/chile-habanero-usado-como-repelente-para-ratas-en-japon>. [Último acceso: 22 febrero 2022].
- [4] G. J. D. López, N. H. Sotelo, T. O. G. Villegas y R. M. Villegas, «"Rendimiento y calidad del chile habanero en respuesta a la poda de conducción y régimen nutrimental",» Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 11, n° 2, pp. 315-325, Marzo 2021.
- [5] P. Alvares Bianchi, L. R. Almeida da Silva, A. A. Da Silva Alencar, P. H. Araújo Diniz Santos, S. Pimenta, C. Pombo Sudré, L. Erpen-Dalla Corte, L. S. Azeredo Goncalves y R. Rodrigues, «Biomorphological Characterization of Brazilian *Capsicum Chinense* Jacq. Germplasm,» Agronomy, vol. 10, n° 447, pp. 1-17, 2020.
- [6] K. Mantja, R. Dermawan, N. Nurfaida, H. Iswoyo, S. Andi Syaiful y A. Dytheana, «Invigoration of *Katkokon chili* (*Capsicum chinense* Jacq.) seeds using halopriming and duration of immersion,» IOP Publishing, vol. 807, n° 042052, pp. 1-9, 2021.
- [7] G. J. D. López, T. O. G. Villegas, N. H. Sotelo, R. M. Andrade, L. P. Juárez y F. E. Martínez, «"Rendimiento y calidad del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) por efecto del régimen nutrimental",» Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 8, n° 8, pp. 1747-1758,

Diciembre 2017.

[8]C. L. Lara, R. R. Zulueta, A. B. Murillo, B. M. Romero, G. T. Rivas y M. L. G. Hernández, «"Respuesta agronómica del chile dulce (*Capsicum annuum* L.) a la aplicación de *Bacillus subtilis* y lombricomposta en invernadero",» *Tierra Latinoamericana*, vol. 38, nº 3, pp. 697-704, Enero 2021.

[9]E. S. T. López, M. L. Latournerie, N. G. Castañón, S. E. Ruíz, L. J. F. Gómez, N. R. H. Andueza y C. J. O. Mijangos, «"Genetic diversity of habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) using issr",» *Revista fitotecnia mexicana*, vol. 41, nº 3, pp. 227-236, Septiembre 2020.

[10]L. R. E. Meneses, H. R. Garruña, M. L. Latournerie, T. J. L. Andrade y G. A. Pérez, «"Caracterización fenológica y fisiológica de variedades experimentales de chile habanero con alto potencial agronómico",» *Revista fitotecnia mexicana*, vol. 41, nº 1, pp. 67-74, Septiembre 2020.

[11]P. M. Sosa, S. J. M. Ruiz, L. L. L. Pinzón y R. A. Reyes, «"Germinación, crecimiento y producción de glucanasas en *Capsicum chinense* Jacq. Inoculadas con *Bacillus* spp.",» *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, vol. 6, nº 16, pp. 137-143, 2019.

[12]B. F. Soto, C. E. A. Araya y G. C. Echandi, «"Efecto de la densidad de siembra y volumen de sustrato sobre parámetros de riego y rendimiento de chile dulce "dulcítico", en hidropinía bajo invernadero",» *Agronomía costarricense*, vol. 44, nº 1, pp. 43-64, Junio 2020.

[13]B. A. I. Torres, M. A. Morales, R. F. Núñez y D. L. Cervantes, «"Utilización de acolchado plástico y aplicación de hierro foliar en chile habanero (*Capsicum chinense* jacq.) cultivado en malla sombra infestado con virus",» *Acta universitaria*, vol. 27, nº 5, pp. 3-10, Octubre 2017.

[14]M. D. Martínez, M. J. Reyes, P. A. López y P. F. Basurto, «"Importancia relativa de frutos y verduras comercializadas en el mercado de Izúcar de Matamoros, Puebla, México",» *Polibotánica*, vol. 51, pp. 229-248,

Mayo 2021.

[15]V. M. G. Martínez, M. G. Mercado, C. E. Rivera y M. V. H. Virgilio, «"Aspectos que influyen en el desarrollo de la seguridad alimentaria en el sector social",» *Población y desarrollo*, vol. 26, nº 51, pp. 51-70, Mayo 2021.

[16]L. R. E. Meneses y G. René, «"Trophic interactions; Rhizobacteria; Plant growth; Preference",» *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 23, nº 21, pp. 1-17, Abril 2020.

[17]C. N. Reyes, «"Rural Wages during industrialization in Chile: economic and institutional factors",» *Estudios de economía*, vol. 42, nº 2, pp. 121-141, Diciembre 2015.

[18]S. R. Silva, R. C. Silva da Costa, R. C. Francisco, D. C. S. I. Costa, M. I. Rodrigues, F. J. G. Da Silva, B. L. Trevisan y R. F. J. Becker, «"New Brazilian lines of Habanero pepper (*Capsicum chinense*): Morpho-agronomic and biochemical characterization in different environments",» *Scientia Horticulturae*, vol. 261, 2019.

[19]V. G. d. C. Perales, M. G. Mercado, D. I. R. L. A y A. S. G. Sáyago, «"Bioaccesibilidad y cinética de liberación in vitro de compuestos fenólicos en algunas salsas de la cocina mexicana",» *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, vol. 23, pp. 1-9, Junio 2020.

[20]S. Almeria, A. Assurian y A. Shipley, «"Modifications of the U.S. food and drug administration validated method for detection of *Cyclospora cayentanensis* oocysts in prepared dishes: Mexican-style salsas and guacamole",» *Food microbiology*, vol. 96, pp. 1-10, Junio 2021.

[21]H. D. Centurión, M. J. Espinosa, L. E. De la Cruz y M. L. Báez, «"Estacionalidad de los vegetales comercializados en los mercados públicos del estado de Tabasco",» *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, vol. 29, nº 53, pp. 38-46, Enero 2019.

## RESUMEN CURRICULAR



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



**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 SIN.



**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 SIN.



**María de Jesús Valdivia Rivera**, Doctora en Ciencias Jurídicas, administrativas y de la educación, docente investigador del TECNM, campus Tierra Blanca, adscrita a la carrera de Ingeniería en Administración, miembro del cuerpo académico en consolidación Desarrollo empresarial.

<https://doi.org/10.47460/uct.v26i113.580>

## El Balanced Scorecard y la medición de desempeño en las Instituciones de Educación Superior

**Julio César Méndez Bravo**  
<https://orcid.org/0000-0003-0312-1775>  
julio.mendezb@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil, Ecuador

**Manuel Alberto Méndez Bravo**  
<https://orcid.org/0000-0003-4103-8198>  
manuel.mendezb@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil, Ecuador

**Claudia Jeaneth Bolaños Piedrahita**  
<https://orcid.org/0000-0001-7871-6867>  
claudia.bolanios@educacion.gob.ec  
Magisterio de Educación  
Guayaquil, Ecuador

Recibido (21/03/22 ) Aceptado (10/04/22)

**Resumen:** La presente investigación realiza un análisis del Balanced Scorecard como herramienta que permite la medición del desempeño de la gestión de las Instituciones de Educación Superior mediante el desarrollo de indicadores. El objeto de estudio es analizar si el Balanced Scorecard es una herramienta eficiente en la medición de desempeño para las Instituciones de Educación Superior, para lo cual se realizó una investigación cualitativa mediante la metodología de revisión literaria, encontrando que es una herramienta que ha sido aplicada por diferentes Instituciones de Educación Superior a nivel mundial con resultados favorables, fundamentando el uso del Balanced Scorecard como instrumento viable en el desarrollo de indicadores que facilitan el monitoreo y mejora de la gestión institucional, concluyendo que el Balanced Scorecard facilita la medición del desempeño de factores financieros y no financieros de las Instituciones de Educación Superior, permitiendo la mejora continua de su gestión, convirtiéndolas en organizaciones competitivas, permitiéndoles alcanzar sus objetivos estratégicos institucionales.

**Palabras Clave:** Desempeño organizacional, evaluación de instituciones de educación superior, indicadores de desempeño.

### The Balanced Scorecard and performance measurement in Higher Education Institutions

**Abstract:** The present investigation carries out an analysis of the Balanced Scorecard as a tool that allows the measurement of the management performance of Higher Education Institutions through the development of indicators. The object of study is to analyze whether the Balanced Scorecard is an efficient tool in performance measurement for Higher Education Institutions, for which a qualitative research was carried out using the literature review methodology, finding that it is a tool that has been applied by different Higher Education Institutions worldwide with favorable results, basing the use of the Balanced Scorecard as a viable tool in the development of indicators that facilitate the monitoring and improvement of institutional management, concluding that the Balanced Scorecard facilitates the measurement of the performance of financial and non-financial factors of Higher Education Institutions, allowing the continuous improvement of their management, turning them into competitive institutions, allowing them to achieve their institutional strategic objectives.

**Keywords:** Organizational performance, evaluation of higher education institutions, performance indicators.



## I. INTRODUCCIÓN

El desempeño de las IES con el cumplimiento de sus objetivos estratégicos como instituciones que aportan en el desarrollo socioeconómico, del conocimiento e innovación en una nación son determinantes al momento de posicionarlas en el ranking mundial de Instituciones de Educación Superior (IES). Estos análisis comenzaron a llevarse a cabo en Europa al buscar identificar aquellos elementos del capital intelectual que desarrollaban las IES y les hacía más competitivas, estos proyectos y rankings para generar métricas y poder comparar se iniciaron a nivel de país y luego en toda Europa [1].

Estos proyectos y ranking han servido de herramientas a las IES para atraer estudiantes, académicos e investigadores que desean ingresar a la IES debido al prestigio generado a nivel local e internacional [2]. Lo que ha obligado a las IES a trabajar arduamente en mejorar sus indicadores de gestión y a trabajar en el desarrollo de la gestión del conocimiento, innovación, aprendizaje organizacional, competitividad y desempeño de la organización asociado al capital intelectual para poder sobresalir como institución y alcanzar una calificación alta gracias a sus indicadores, sin embargo, se debe de considerar que para alcanzar el cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales, se requiere de un medio que permita un monitoreo constante y eficiente para alcanzar los resultados esperados.

El Balanced Scorecard (BSC), es una herramienta muy útil en el proceso de planeación estratégica que permite describir y comunicar la estrategia de forma coherente y clara. Kaplan y Norton (creadores del BSC) establecieron que el BSC tiene como objetivo fundamental convertir la estrategia de una organización en acción y resultado, a través de alineación de los objetivos de sus cuatro perspectivas (financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento). Por lo tanto, se plantea como opción viable para medir el desempeño de las IES al BSC ya que permite entender el funcionamiento de las áreas donde es difícil examinar en términos de datos cuantitativos, siendo una herramienta de gestión que permite un control permanente sobre todos los factores de la organización, interrelacionando objetivos y relacionándolos con acciones concretas mediante el planteamiento de indicadores de desempeño [3].

Hoy en día las IES están desarrollándose en entornos complejos y, por lo tanto, es vital que tengan una exacta comprensión de sus objetivos y de los métodos que utilizarán para alcanzarlos. En la actualidad, existe un gran interés por la mejora continua de los procesos de las IES y por la consecución de una verdadera educación de calidad. Las instituciones educativas de calidad son

aquellas en la que los recursos disponibles, los procesos que se llevan a cabo y los resultados conseguidos se acomoden al modelo teórico de perfecto funcionamiento en el ámbito educativo, todo ello sin perjuicio de considerar la globalización que afecta a todos los sistemas educativos [4]. Por consiguiente, el BSC medirá el desempeño de los procesos que se ponen a disposición para ser implementado y utilizado dentro de las IES y con ello alcanzar sus objetivos estratégicos, permitiéndolos escalar a mejores posiciones dentro del ranking de IES.

Por lo tanto, al tomar en cuenta la problemática de muchas IES al no poder realizar una medición de desempeño con indicadores eficientes y eficaces que aporten al buen funcionamiento organizacional, se ha realizado la presente investigación cualitativa de revisión literaria que analice al BSC como herramienta de medición de desempeño mediante el desarrollo de indicadores acordes a los procesos, actividades y recursos con los que dispone una IES. El tema se justifica por la necesidad de tener IES competitivas no solo en el medio local sino también en el plano internacional, ya que el desempeño de la IES determina su posición en el ranking de IES lo cual puede significar un crecimiento de recursos económicos, tecnológicos, de infraestructura y capital humano por parte de organismos públicos y privados dentro y fuera del país. El objetivo que se plantea en la presente investigación es analizar la literatura existente sobre la relevancia que puede tener el BSC como herramienta en desarrollo de indicadores y medición de desempeño de la IES y su aporte para potencializar dichas instituciones.

## II. DESARROLLO

Los sistemas de educación superior se ven desafiados a nivel mundial por la sociedad en constante cambio, la globalización y el desarrollo tecnológico, así como presiones relacionadas al presupuesto más ajustado, recursos limitados, rendición de cuentas, garantía de calidad, mayor investigación y desarrollo que agobian al personal, sin contar con la desigualdad en el acceso, proceso de privatización y competencia creciente en las IES [5].

Lo cual ha obligado a las IES a aplicar modelos de gestión junto con herramientas que les permitan medir el desempeño de sus procesos, con lo cual pueden monitorear el cumplimiento de sus objetivos estratégicos, siendo el BSC quien se ajusta a esta necesidad.

Considerando que el entorno mundial está en constante evolución debido a cambios como la globalización del comercio, el desarrollo industrial y tecnológico, así como la generación de nuevo conocimiento, las naciones han visto en las IES al instrumento más adecuado

para salir adelante y permitir un desarrollo y crecimiento de sus economías, permitiéndoles tener un impulso socioeconómico viable, sustentable y sostenible. Muchos son los países que, frente a este constante cambio global, han respondido de forma eficiente y dinámica a dicha problemática, lo cual se ha visto reflejado en un mayor desarrollo e inversión en la educación superior, la investigación, capacitación docente y las capacidades innovadoras.

Gracias al desarrollo docente investigativo, a la responsabilidad social universitaria y a la vinculación universidad-industria, los resultados se evidencian en la diversificación de mercados, profesionales más capacitados y emprendedores con comportamientos y aptitudes empresariales y con responsabilidad social.

Por ello, las IES concebidas como generadoras y difusoras de conocimiento y desarrollo en favor de la sociedad, resaltan su relevancia institucional al ser la base del crecimiento socioeconómico para una nación. Lo cual demuestra que las IES que son potencializadas y tienen aportes de recursos del sector público o privado logran retribuirlo con desarrollo de nuevo conocimiento, innovación y tecnología, un claro ejemplo de ello son las economías desarrolladas y potencias mundiales, las mismas que cuentan con IES que encabezan el ranking mundial.

Con lo cual, se puede afirmar que las IES continúan con el reto para el cual fueron creadas, el de mejorar y de convertirse en instituciones de calidad, que potencialicen su gestión con resultados favorables para las naciones, respondiendo con pertinencia a las diversas necesidades de formación profesional y personal, ofreciendo propuestas académicas e investigativas que tengan un impacto significativo en el desarrollo y crecimiento socioeconómico de una nación.

Las IES son sistemas hipercomplejos, insertos en escenarios altamente competitivos, donde intervienen una serie de componentes, algunos de carácter simbólico (las ideas, las creencias y el conocimiento), otros de índole social, dado que participan activamente en torno a las mismas (personas y diversos grupos de interés), e igualmente organizacionales, lo que involucra estructura, procesos, procedimientos, planes, programas, objetivos y metas [6].

Las IES en Latinoamérica buscan implementar un sistema de gestión que les permita tener un desarrollo similar o superior al de las economías desarrolladas, con lo cual tendría un impacto positivo en la sociedad, creando confianza por sus resultados y procesos con eficiencia y eficacia, sin embargo, los factores sociales, políticos y económicos tienden a limitar la implementación adecuada de un modelo de gestión que les permita

potencializarse como IES de clase mundial.

No obstante, se debe tener en cuenta que dicho modelo de gestión para que cumpla y alcance sus objetivos estratégicos dependerá de su buen funcionamiento, el cual podría darse en función del instrumento de monitoreo de su desempeño organizacional, donde se plantea al BSC con sus indicadores compuestos, con su flexibilidad al momento de modificarse o adaptarse a la situación y entorno de la organización, así como su rigidez al evaluar el desempeño, acompañado de la retroalimentación que ofrece por cada perspectiva, lo convierte en una herramienta eficiente e idónea al momento de evaluar y controlar el desempeño organizacional.

### III.METODOLOGÍA

La metodología empleada en la presente investigación es de diseño cualitativo y de tipo de revisión literaria, en el cual se consultaron artículos científicos en español e inglés de base de datos Scopus y Web of Science, adicionalmente se consideró la plataforma Google Académico al agrupar diferentes bases de datos como Scielo y Latindex catálogo. Los criterios utilizados corresponden a investigaciones empíricas sobre el desempeño de IES y el BSC con una antigüedad no mayor a cinco años, encontrando publicaciones que hacían referencia a estudios en Latinoamérica, así como en economías desarrolladas. La selección de los artículos se la realizó en consideración a la pertinencia del tema.

En este caso en particular se la ha empleado para dar una perspectiva diferente y general sobre el BSC como herramienta útil y eficiente al medir el desempeño de las IES, buscando no solo el determinar si cumplen o no con sus objetivos estratégicos, sino buscando mejorar como organizaciones para que puedan tener un aporte más relevante en el desarrollo socioeconómico de una nación.

A continuación, se presenta la Tabla 1 donde se puede apreciar la distribución de los veinte tres artículos utilizados por la base de datos de donde se obtuvieron, con lo cual se evidencia lo actual y relevante de las fuentes de información consultadas para el presente estudio, cabe recalcar que de los diecinueve artículos indexados en Scopus siete están en el cuartil Q1, siete en Q2, tres en Q3 y dos en Q4.

**TABLA 1. Cantidad de artículos consultados por base de datos**

Indexación de revista	Cantidad de artículos consultados
Scopus	19
Web of Science	1
Scielo	1
Latindex	1
Total	23

Fuente: Elaboración propia

#### IV.RESULTADOS

El BSC es considerada una herramienta de gestión estratégica para el éxito sostenible de una organización al realizar un control efectivo de los objetivos y desarrollo de actividades de sus cuatro perspectivas [7]. Para mejorar el desempeño organizacional en todos los aspectos, se deben de desarrollar indicadores que midan su correcto funcionamiento, esto permitirá un desarrollo no solo a corto plazo, sino también a largo plazo, lo que representaría para una empresa o institución potencializar su desempeño organizacional [8].

Puesto que el BSC permite establecer la relación entre el desempeño de los trabajadores a las estrategias desarrolladas, forzando a cada empleado de la IES cumpla con los resultados establecidos, lo cual simplifica la gestión de cada individuo en la organización, ya que tienen que priorizar sus acciones en pro de la institución, con lo cual se puede afirmar que el uso de sistemas de medición de desempeño basado en indicadores tiene influencia en el éxito del proceso de ejecución de las actividades establecidas en las estrategias de las organizaciones. Ya que la adopción de técnicas y herramientas podrían generar una mejora considerable en el desempeño de las gestiones de las IES.

Siendo así, el BSC permite que las IES mejoren su desempeño, vinculando y empoderando al personal de la institución con sus objetivos y visión institucional, permitiendo que todos los procesos se desarrollen de forma eficiente [8]. Ya que existe una relación causal entre las metas y criterios de las cuatro perspectivas. Lo que hace al BSC una herramienta que facilita la comunicación y ayuda a comprender de manera más sencilla los objetivos, logrando así alcanzar los resultados propuestos.

La aplicación de la BSC en las IES ha tenido un gran impacto en la evaluación y mejora del desempeño de sus gestiones, con lo cual han logrado mejorar su posicionamiento en el ranking de IES, al realizar evalua-

ciones del desempeño mediante el uso de indicadores, sin embargo, a continuación, se presentarán resultados de diferentes trabajos que hacen énfasis en la utilidad y beneficio de esta herramienta en la mejora de la eficiencia de sus procesos y aporte a las economías donde se desarrollan.

Diferentes autores recalcan la relevancia de la aplicación del BSC en las IES ya que contribuye a mejorar el desempeño de la IES al alinear la misión y visión institucional con las perspectivas, logrando mejorar la gestión estratégica [4], [8]. Se debe considerar que la presión existente en las IES por mejorar su posición en el ranking de IES por los beneficios y prestigio que generan, así como por satisfacer las necesidades de la sociedad, ha ejercido una gran presión sobre el sistema educativo, lo cual ha orientado a muchas IES a adoptar un sistema de medición de desempeño organizacional como herramienta de control estratégico.

Uno de los sistemas más utilizados por las organizaciones es el BSC, y para las IES latinoamericanas con su afán de incrementar la cantidad y calidad de investigaciones e innovación, las ha llevado a actualizar sus procesos esenciales [9]. Haciendo que las IES deban elegir un método apropiado para evaluar el desempeño y estimar con precisión su desempeño para mejorar el nivel de responsabilidad y la orientación al cliente [10]. Con base en estas citas, se puede afirmar que el BSC es una herramienta que apoya la gestión de desempeño de las IES, ya que sus sistemas de seguimiento les permite ser más eficiente y productiva.

Una muestra de esta aplicación es que el Consejo de Financiamiento de la Educación Superior para Inglaterra (HEFCE) del Reino Unido, el Consejo de Financiamiento de la Educación Superior para Gales (HEFCW), así como el Departamento de Empleo y Aprendizaje (DELNI) ha incorporado los objetivos del BSC en su Marco de Excelencia en Investigación, además de diferentes métricas claves que se utilizan cada vez más

en ejercicios de evaluación comparativa internacional como el Sistema Europeo de Mejora de la Calidad (EQUIS) [11], [12].

Por consiguiente, se puede evidenciar cómo el BSC es un aporte real en la evaluación y desarrollo del desempeño de las IES, no solo al medir activos tangibles, sino también los intangibles como el caso del capital intelectual, el cual aporta con el desarrollo de nuevo conocimiento, así como en la innovación, lo que implica que el BSC se transforma en el instrumento que mejora los niveles de productividad en la academia.

Sin embargo, existen investigaciones que mencionan que las IES como organizaciones sin fines de lucro deben aplicar otras perspectivas no financieras, como la participación comunitaria (vinculación con la sociedad), innovación, asociación estratégica y excelencia en investigación científica, ya que esto les ayudará junto con las perspectivas tradicionales a determinar prioridades en la planificación futura y evaluación de necesidades, lo cual brindará una estructura clara para la mejora continua de la calidad, lo que desarrollará una cultura de calidad académica entre las IES gracias a la generación de indicadores apropiados a las gestiones de las IES [10].

Por ello, si se consideran las IES públicas o privadas, en todas ellas el compromiso organizacional es determinante en el desempeño institucional, ya que dicho compromiso hacia la IES se determina por el nivel de seguridad y estabilidad laboral del colaborador, con lo cual se puede establecer que el BSC es una herramienta que promueve el compromiso organizacional, que con el monitoreo del desempeño por medio de los indicadores, se evidencia el resultado real de cada miembro de la organización, así como el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

#### **A.El BSC en la medición del desempeño universitario**

Las IES contemplan como una de sus prioridades a la gestión de la calidad, ya que su labor es la de formar profesionales, generar nuevo conocimiento, innovación y tecnología, así como generar responsabilidad social, aportando también con investigadores que desarrollan trabajos científicos que han contribuido al sector productivo, lo cual ha obligado a las IES a monitorear, evaluar y mejorar su desempeño.

Las IES deben tener la capacidad de evaluarse tanto interna como externamente y para lograr la aplicación de calidad en las IES se requiere de una herramienta que permita una retroalimentación a la institución, por lo que es necesario contar con un dispositivo organizacional complejo, al cual se le denomine Sistema de Gestión

de Calidad, que incluye la planificación, organización, evaluación y mejora, coordinadas con una forma de liderazgo a autoliderazgo de todos los niveles y procesos de la institución.

Teniendo en cuenta que las IES conviven en un entorno del cual emergen con fuerza fenómenos relacionados con la expansión de la matrícula, la primacía de la investigación y del concomitamiento científico, la dilución de las fronteras entre lo público y lo privado, la competición interinstitucional en ámbito nacional e internacional, las presiones por internacionalización, la transparencia de la información y el control social, el desempeño en rankings académicos, índices y tablas de clasificatorias, aspectos que impactan los sistemas de Gobernanza universitaria y que hacen cuestionar sobre su gestión organizacional y su desempeño como institución [6].

En el entorno actual, las organizaciones tienden a obtener ventajas competitivas sostenibles para consolidar su posición en el mercado, y donde el sistema de evaluación del desempeño es una herramienta que se puede usar para este fin. Las actividades continuas y dirigidas de las IES en el campo de la investigación y la tecnología requieren una comprensión del estado de las IES, y la existencia de un sistema de desempeño será de gran ayuda para lograr este objetivo [13].

La medición del desempeño en las IES puede ser compleja debido a las diversas gestiones que maneja, las cuales en muchas ocasiones dependen de otras gestiones para asegurar resultados positivos, por ello es importante emplear una herramienta que logre realizar una evaluación completa y precisa en busca de mejorar los procesos de la institución. Lo cual nos plantea la implementación de un sistema de medición de desempeño que analice los datos actuales, así como un análisis de resultados pasados con los cuales se pueda desarrollar una planificación a futuro.

El BSC permitirá establecer indicadores necesarios que midan el óptimo funcionamiento de una organización como el caso de las IES con lo que se logrará tener no solo una administración eficiente, sino también un adecuado control de cada gestión para mantener un nivel de crecimiento constante en la eficiencia y eficacia de la institución. Por lo tanto, la implementación adecuada de la evaluación del desempeño lleva a crear responsabilidad en el personal de la IES, lo que genera un ambiente competitivo lo que impulsa la mejora continua.

La atención de muchos investigadores ha sido atraída hacia el campo de la evaluación de desempeño de las IES debido al rol crítico de estas instituciones en la sociedad y la existencia de un campo competitivo entre



las IES [13]. Lo que ha obligado a que muchas IES recopilen información sobre el valor agregado a medida que se esfuerzan por mejorar su desempeño, donde el enfoque del BSC logra que los profesionales desarrollen un conjunto integral de medidas de desempeño o predictores para capturar actividades de creación de valor [12].

Mediante la aplicación del BSC en las IES se genera un enfoque de prioridades, llevando un control de los procesos por medio de la alineación de los objetivos estratégicos de cada perspectiva, generando con ello los indicadores adecuados por cada proceso. Los indicado-

res de desempeño miden cuantitativamente el logro o resultado de los objetivos de la organización, en este caso de las IES.

En la Tabla 2 se muestran diferentes investigaciones donde analizan el desempeño de IES mediante el BSC, donde se muestra los resultados de dichos trabajos y se evidencia el aporte que logro esta herramienta no solo al medir el desempeño organizacional, sino, corrigiendo y mejorando factores claves para su buen desempeño y rendimiento, permitiendo mejorar sus condiciones para el sector interno y externo de las IES.

**TABLA 2. Resultado de investigaciones de la aplicación del BSC en IES.**

Investigación	Resultados de la investigación
Importance-performance analysis based balanced scorecard for performance evaluation in higher education institutions: an integrated fuzzy approach [13].	El sistema de evaluación de desempeño basado en el BSC proporciona una base para la implementación adecuada, óptima y exitosa de la estrategia de la organización y crea un marco para que las personas encuentren nuevas perspectivas para sus actividades y la organización.
Influence of the balanced scorecard on the science and innovation performance of Latin American universities [9].	Los resultados revelan patrones similares de indicadores para medir el desempeño en las IES públicas, evidenciado que los indicadores evolucionaron favorablemente.
University performance evaluation and strategic mapping using balanced scorecard (BSC): Case study – Sohar University, Oman [7].	Las medidas de desempeño identificadas bajo la clasificación de las cuatro perspectivas del BSC, juegan un papel crucial en el establecimiento del marco basado en el mapa estratégico determinado por la visión y misión de la IES
Balanced scorecard implementation in higher education: An Emirati perspective [14].	Para solucionar los problemas de la IES en cuestión, se pueden abordar estratégicamente mediante prácticas eficaces. Ya que ha demostrado el BSC ofrecer una visión holística de aspectos importantes de un dominio institucional, lo cual ayuda a lograr la misión general y la visión organizacional.
The Assessment of Accredited Faculties Performance at Assiut University by Using Balanced Scorecard (BSC) [15].	La evaluación de desempeño relacionada con las facultades acreditadas se considera uno de los procesos importantes y vitales para orientar el desempeño y desarrollarlo, lo que redundará en el logro de metas y el éxito de la estrategia institucional.
Balanced Scorecard – a strategic management system of the higher education institution [16].	El BSC proporciona una visión sistemática de una IES, garantizando un marco completo y complejo para la implementación y el control de la estrategia y establece una base para un mayor aprendizaje en el proceso de gestión estratégico de la IES de acuerdo con el esquema “plan-do-check-act”.
Design and implementation of the Balanced Scorecard at a university institute [17].	Identifico como que el desarrollo de informes del BSC que incluyen medidas económicas y no económicas puede mejorar la gestión operativa de un instituto universitario al proporcionar beneficios tangibles a las partes interesadas
La Importancia de Construir Indicadores de Gestión en las Instituciones de Educación Superior Apoyándose en Balanced Scorecard [18].	Las IES se han exigido cada vez más la capacidad de evaluarse, con el fin de monitorear sus metas, compararse con otras instituciones y reportar informes, con lo cual el BSC no reemplaza las mediciones actuales, sino que las complementa e incorpora valor.

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del BSC en las IES tienen la ventaja de poder adaptarse a cualquier entorno y situación en la que se desenvuelva la IES, ya que existen investigaciones que demuestran la adaptabilidad del BSC como herramienta que ayuda a la mejora de las organizaciones y sus procesos.

### **B. Indicadores del Desempeño en las IES**

Al considerar que diversos países han desarrollado sistemas de aseguramiento de la calidad o sistemas de rendición de cuentas que permitan a los gobiernos evaluar el quehacer de las IES [19]. Las medidas de desempeño del BSC surgen como una opción óptima y viable, que se diferencian en algunos puntos de las medidas de desempeño tradicionales, ya que el BSC emplea resultados de decisiones y eventos pasados para desarrollar estrategias con indicadores de desempeño que les permite tener claro los logros a alcanzar y si se están implementando de la manera como se los diseñó y planificó.

Los gobiernos y los financiadores vinculan cada vez más la financiación de las IES a su desempeño, razón por la cual los indicadores de desempeño proporcionan un medio para medir y rastrear el desempeño de las IES, sin embargo, se debe considerar que la medición del desempeño en las IES es compleja, multifacética, crítica y requiere la participación de las partes interesadas clave en la mayoría de los casos, donde el desarrollo de indicadores compuesto puede ser una gran ayuda para la medición del desempeño [20].

Los indicadores que miden el desempeño y eficacia de cada proceso son creados con el propósito de cumplir cada objetivo y de esta forma trazar metas con base en cada indicador, luego con los resultados obtenidos, se realizan comentarios de retroalimentación para la toma de decisiones. Estos indicadores de gestión permiten analizar cuan bien se está administrando la organización. En el proceso de formulación de los indicadores los factores clave del éxito, que son las capacidades controlables por la organización en las que ésta debe sobresalir para alcanzar los objetivos: capacidad de conseguir satisfacción de los usuarios, la capacidad para producir servicios de calidad, y la capacidad para aprender.

Un indicador utilizado en la evaluación de una IES debe proporcionar evidencia que determine el cumplimiento o no cumplimiento de las actividades previstas para alcanzar ciertos resultados establecidos en la planificación estratégica de la IES, los cuales son una parte esencial de un sistema de resultados.

El desarrollo de indicadores para evaluar el desempeño de las IES públicas permite realizar mediciones de diferentes dimensiones, lo cual hace ver que los in-

dicadores pueden plantearse de la forma que más convenga a las necesidades de la organización a evaluar, un ejemplo de ello fue el desarrollo de indicadores de desempeño de las IES públicas andaluzas que dieron como resultado que el bloque docente es mejor que en los bloques de investigación y transferencia de tecnología [21].

Los indicadores de gestión permite obtener resultados de la docencia, la investigación, la capacitación, la asesoría y consultoría, y la comunidad estudiantil y egresados, definiéndolos como: medios para llevar a cabo el control de la gestión, instrumentos de diagnóstico, útiles para analizar rendimientos, guía y apoyo para el control, un factor positivo tanto para la organización como para las personas, instrumento para la administración, e informan y dan valor agregado [18].

Los indicadores son cruciales para la planificación estratégica de las instituciones tanto públicas como privadas. Ya que el desarrollo de indicadores compuestos podría ser útil para transmitir información resumida sobre el desempeño general de una manera relativamente simple, sin embargo, la construcción de estos indicadores implica varias etapas relacionadas con la recolección de datos, selección de criterios e indicadores, agregación y comparación del desempeño general de las alternativas u opciones [22]. El desarrollo de indicadores compuesto es importante porque permite la integración de información en un formato fácilmente comprensible y permite comparar y evaluar el rendimiento para futuras mejoras [20].

La necesidad de aumentar la calidad en las IES es un factor determinante en una era competitiva, por lo tanto, un proceso de medición es de gran importancia para mejorar la calidad educativa de las IES, como el desempeño operativo y del sistema de una institución y alentar a mejorar las habilidades [23].

Una investigación presentó cuatro procesos académicos que agrupaban diferentes indicadores de desempeño, los cuales son: (a) indicadores de rendimientos de la investigación; (b) indicadores de desempeño docente; (c) indicadores de desempeño del servicio (IES, profesión y comunidad); y (d) rendimiento financiero. Estos indicadores compuestos en las IES pueden reflejar su desempeño en investigación, enseñanza, servicio y desempeño financiero, proporcionando una imagen amplia del desempeño organizacional [20].

De la misma manera “en Europa se han desarrollado sistemas de indicadores de desempeño vinculados a tasas de retención de estudiantes, graduación, productividad científica de sus académicos, inserción laboral de los titulados, entre otros [19, p. 2]

Un buen sistema de medición de desempeño con

una herramienta como el BSC proporcionará la retroalimentación necesaria mejorar e indica los tipos de rec- tificaciones que se requieren. El campo de la educación pierde su eficiencia académica debido a fallas en las ha- bilitades docentes, la infraestructura y los recursos, la ubicación del campus, las actividades extracurriculares, la digitalización y misceláneos, como las instalaciones del albergue y la cafetería, por lo tanto, la planificación estratégica es importante para las IES, ya que las orienta hacia un mejor futuro adaptándose al entorno junto a las políticas académicas [23].

## V.CONCLUSIONES

- El BSC como herramienta que permite la medición del desempeño organizacional en las IES, tiene una vi- gencia y aplicación a nivel mundial con instituciones de diferentes países, entornos y realidades, lo que hace referencia a su versatilidad de aplicación.

- La medición del desempeño organizacional se pue- de facilitar con la correcta elaboración y aplicación de indicadores compuestos que faciliten el monitoreo de cada perspectiva dentro de la IES.

- La aplicación del BSC en la IES no solo garantiza un adecuado monitoreo y retroalimentación de la eje- cución de las actividades ejecutadas para alcanzar los objetivos estratégicos, sino que permiten entender el rol y alcance de cada individuo dentro de la organización que mejora el ambiente laboral, lo cual permite que la cultura organizacional se pueda empoderar en toda la institución.

- Con base en la revisión literaria analizada, se pue- de concluir también que las IES que implementan una gestión organización adecuada a sus necesidades y re- cursos, acompañado de una herramienta eficiente en la medición y control de desempeño, puede mejorar su posición en el ranking de IES, permitiéndoles ser más competitivas como institución y ser beneficiarias de mejores y mayores recursos estatales o privados.

- La relevancia del buen desempeño de las IES tiene que ver con el impacto que generan en una economía así como en la sociedad, al ser quienes generan nuevo conocimiento, tecnología, innovación y responsabili- dad social, con lo cual aportan en el desarrollo y creci- miento de una nación, lo que implica la relevancia que dichas instituciones estén en un constante autocontrol y monitoreo de su desempeño y resultados, lo que implica la relevancia de implementar una herramienta como el BSC en la medición de su desempeño.

## REFERENCIAS

[1]M. Ibarra-Cisneros, J. Vela-Reyna y E. Ríos-Nequis, «Capital intelectual, gestión del conocimiento y desem-

peño en universidades,» *Investigación Administrativa*, vol. 49, nº 126, pp. 1-19, 2020.

[2]C. Urdari, T. Farcas y A. Tiron-Tudor, «Assessing the legitimacy of HEIs' contributions to society: The perspective of international rankings,» *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 8, nº 2, pp. 191-215, 2017.

[3]P. Quesado, B. Aibar y L. Lima, «Advantages and contributions in the balanced scorecard implementa- tion,» *Intangible Capital*, vol. 14, nº 1, pp. 186-201, 2018.

[4]S. Gento, R. Gonzáles, A. Palomares y V. Orden, «Integración de perspectivas sobre el perfil metodoló- gico de una educación de calidad,» *Bordón. Revista De Pedagogía*, vol. 70, nº 1, pp. 25-42, 2017.

[5]O. Kálmán, P. Tynjälä y T. Skaniakos, «Patterns of university teachers' approaches to teaching, profession- al development and perceived departmental cultures,» *Teaching in Higher Education*, pp. 595-614, 2020.

[6]F. Ganga-Contreras, W. Suárez-Amaya, A. Calderón, M. Wandercil da Silva y H. Jung, «Retos a la Gobernanza Universitaria: Acotaciones sobre la Cuestión de la Autoridad y la Profesionalización de la Gestión de las Universidades,» *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, vol. 8, nº 3, pp. 435-456, 2019.

[7]F. Alani, F. Khan y D. Manuel, «University perfor- mance evaluation and strategic mapping using balan- ced scorecard (BSC): Case study – Sohar University, Oman,» *International Journal of Educational Manage- ment*, vol. 32, nº 4, pp. 689-700, 2018.

[8]J. Méndez y M. Méndez, «El Balanced Scorecard y su Efecto en el Desempeño de las Organizaciones,» *Re- vista Espacios*, vol. 42, nº 23, pp. 66-77, 2021.

[9]M. Peris-Ortiz, D. García-Hurtado y C. Devece, «In- fluence of the balanced scorecard on the science and in- novation performance of Latin American universities,» *Knowledge Management Research & Practice*, vol. 17, nº 4, pp. 373-383, 2019.

[10]F. Al-Hosaini y S. Sofian, «A Review of Balanced Scorecard Framework in Higher Education Institution (HEIs),» *International Review of Management and Marketing*, vol. 5, nº 1, pp. 26-35, 2015.

[11]J. Cullen, J. Joyce, T. Hassall y M. Broadbent, «Quality in higher education: from monitoring to ma- nagement,» *Quality Assurance in Education*, vol. 11, nº 1, pp. 5-14, 2003.

[12]M. Camilleri, «Using the balanced scorecard as a performance management tool in higher education,» *Management in Education*, vol. 35, nº 1, pp. 10-21, 2021.

[13]S. Nazari-Shirkouhi, S. Mousakhani, M. Tavakoli,

M. Dalvand, J. Šaparauskas y J. Antuchevičienė, «Importance-performance analysis based balanced scorecard for performance evaluation in higher education institutions: an integrated fuzzy approach,» *Journal of Business Economics and Management*, vol. 21, nº 3, pp. 647-678, 2020.

[14]K. Lassoued, «Balanced scorecard implementation in higher education: An Emirati perspective,» *Corporate Ownership and Control*, vol. 15, nº 3-1, pp. 205-216, 2018.

[15]M. Arabi, «The Assessment of Accredited Faculties Performance at Assiut University by Using Balanced Scorecard (BSC),» *European Scientific Journal*, vol. 12, nº 22, pp. 249-265, 2016.

[16]M. Hladchenko, «Balanced Scorecard – a strategic management system of the higher education institution,» *International Journal of Educational Management*, vol. 29, nº 2, pp. 167-176, 2015.

[17]S. Philbin, «Design and implementation of the Balanced Scorecard at a university institute,» *Measuring Business Excellence*, vol. 15, nº 3, pp. 34-45, 2011.

[18]J. Vásquez y M. Carrillo, «La Importancia de Construir Indicadores de Gestión en las Instituciones de Educación Superior Apoyándose en Balanced Scorecard,»

*Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, pp. 1-8, 2010.

[19]Á. Quezada-Hofflinge y A. Vallejos-Romero, «Producción científica en Chile: las limitaciones del uso de indicadores de desempeño para evaluar las universidades públicas,» *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 41, nº 1, pp. 1-13, 2018.

[20]M. Asif y C. Searcy, «A composite index for measuring performance in higher education institutions,» *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 31, nº 9, pp. 983-1001, 2014.

[21]S. El Gibari, T. Gómez y F. Ruiz, «Evaluating university performance using reference point based composite indicators,» *Journal of Informetrics*, vol. 12, nº 4, pp. 1235-1250, 2018.

[22]S. Parada, O. Blasco-Blasco y V. Liern, «Adequacy Indicators Based on Pre-established Goals: An Implementation in a Colombian University,» *Social Indicators Research*, vol. 143, pp. 1-24, 2019.

[23]R. Kaur y S. Singla, «Performance measurement of Higher Educational Institutions: An empirical study using student's perception,» *Journal of Management*, vol. 6, nº 2, pp. 50-57, 2019.

## RESUMEN CURRICULAR



**Julio César Méndez Bravo**, Economista, Ingeniero en Administración y Magister en Administración de Empresas, desarrollando investigación doctoral, Docente investigador a tiempo completo y director de proyectos de vinculación de la Universidad de Guayaquil.



**Manuel Méndez Bravo**, Ingeniero en Administración y Magister en Docencia y Gerencia en Educación Superior, desarrollando investigación doctoral, Docente investigador a tiempo completo en la Universidad de Guayaquil.



**Claudia Bolaños Piedrahita**, Licenciada en Ciencias de la Educación, desarrollando trabajo final de Maestría en Tecnología en Innovación Educativa en Universidad ECOTEC, docente tiempo completo en el magisterio ecuatoriano.

## Autocuidado: programa educativo de enfermeros para el adulto mayor

**Lourdes Maribel Bello Carrasco**

<http://orcid.org/0000-0001-6758-3405>  
lourdes.bello@uleam.edu.ec  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Manta, Ecuador

**Mirian del Rocío Santos Alvarez**

<https://orcid.org/0000-0002-5350-63502>  
mirian.santos@uleam.edu.ec  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Manta, Ecuador

**Carlos Rafael Núñez Peña**

<https://orcid.org/0000-0003-2436-7977>  
carlos.nunez@uleam.edu.ec  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Manta, Ecuador

**Dolores Trinidad Zambrano Cornejo**

<http://orcid.org/0000-0001-6351-8454>  
dolores.zambrano@uleam.edu.ec  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Manta, Ecuador

Recibido (26/03/22 ) Aceptado (19/04/22)

**Resumen:** A nivel mundial la población adulta mayor está en aumento rápido y progresivo. El estudio tuvo como objetivo medir la eficacia de un programa en intervención educativa para el autocuidado en el adulto mayor, un estudio explicativo experimental en una población de sexo 65%(268)femenino y 35% (142) masculino, perteneciente al club de adultos mayores de las unidades de salud en dos grupos, se utilizó instrumento SABE 2009, el análisis se realizó con programa SPSS 22, y para medir la intervención educativas se utilizó Prueba de Levene, y ANOVA, en sus resultados se obtuvo un 71%(292) con estudios primarios, y en el instrumento de pre-test 132 y en el pos-test ,000 en la que se demuestra que la intervención educativa en autocuidado fue eficaz, estos resultados servirán para futuras investigaciones y crear medidas estratégicas en miras del aumento de esta población, como compromisos de profesionales enfermeros..

**Palabras Clave:** Autocuidado, atención primaria, adulto mayor, enfermero

## Self-care: educational program of nurses for the elderly

**Abstract:** Worldwide, the older adult population is increasing rapidly and progressively. The study aimed to measure the effectiveness of an educational intervention program for self-care in the elderly, an explanatory experimental study in a population of 65% (268) female and 35% (142) male, belonging to the adult club of the health units in two groups, the SABE 2009 instrument was used, the analysis was carried out with the SPSS 22 program, and to measure the educational intervention, Levene's test was used, and ANOVA, in its results 71% (292 ) with primary studies, and in the pre-test instrument 132 and in the post-test ,000 in which it is shown that the educational intervention in self-care was effective, these results will serve for future research and create strategic measures in order to increase of this population, as commitments of professional nurses.

**Keywords:** Self-care, primary care, elderly, nurse



## I. INTRODUCCIÓN

En consideración a las estadísticas en el año 2013, se puede decir que la población de ancianos era de 841 millones en todo el mundo [1]. También el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), hasta finales del año 2020 en Ecuador habría 1,3 millones de personas adultas mayores. Entre los 66 y 85 años [1]. Siendo una determinante en la prevalencia de las enfermedades no transmisibles (ENT), ya que, por primera vez en la historia, la mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años, y se espera que para el año 2050, la población mundial en esa franja de edad llegue a los 2000 millones [2].

Este hecho contribuye al aumento de patologías y por ende al abandono por parte de sus familias por y a su vez se vuelven vulnerables en su autocuidado [3], que es la razón de los cambios propios de ser humanos en el aspecto biológico-fisiológicos propios del envejecimiento, adicionalmente a estos aspectos es común que la salud psíquica en los adultos mayores se ve deteriorada, y se refleja a través de la presencia de síntomas depresivos como frustración, tristeza y sensación de inutilidad, lo cual genera dependencia funcional, en este sentido implica un reto para la sociedad y los sistemas de salud [4], convirtiéndose en un desafío importante en la sociedad que conlleva consigo un incremento de la fragilidad [5].

Es así que la Organización Mundial de la Salud (OMS) a mediados del siglo XX, establece directrices para la atención primaria en salud (APS) descrita en la Carta de Ottawa, la cual plantea la importancia de la comunicación en la educación sanitaria, convirtiéndose en un pilar fundamental del personal sanitario, lo que lleva a un llamado en acciones de atención primaria en cuanto a salud pública, en lo que respecta a prestación de servicios por las profundas consecuencias e implicaciones sociales, éticas, económicas, políticas, culturales, psicológicas, espirituales y de salud [6]. Que repercuten en su autocuidado desfavoreciendo su integridad en todos estos aspectos [7], por esta razón los profesionales de la salud están necesitadas de articular la educación, práctica profesional y la organización de salud, de tal manera que posibilite la formación de un profesional que responda a las necesidades del contexto social en particular en el adulto mayor [8], convirtiéndose en un desafío como una auténtica urgencia [9], y así brindar el servicio con la eficiencia del sistema sanitario, ya que el anciano otorga a su dependencia funcional y esto a su vez impide el autocuidado convirtiéndose en déficit de autocuidado, situación que es posible evitar a través del desarrollo de intervenciones de enfermería enfocadas en educación.

Por esta razón, los profesionales de enfermería, poseedora del conocimiento especializado sobre el cuidado directo como en elemento clave dentro del equipo multidisciplinario, [10] por lo tanto, pueden proporcionar una atención eficaz y preservar la salud [11].

En este sentido, a medida que la población de 65 años o más crece, se vuelve imperativo que los proveedores de atención médica amplíen su conocimiento sobre las afecciones y preocupaciones geriátricas [12].

Por otro lado, para Orem [7], el autocuidado en el adulto mayor es una estrategia necesaria para la búsqueda del bienestar integral en su vida cotidiana, es una práctica que involucra líneas de crecimiento para tener un desarrollo armónico y equilibrado.

En los últimos 40 años, la educación en el adulto mayor ha avanzado debido a las líneas de crecimiento que propician un desarrollo integral se relacionan con la dimensión emocional, física, estética, intelectual y trascendental del ser, a través del desarrollo de habilidades afectivas, cognoscitivas y sociales [13].

Por ende, las intervenciones educativas están dirigidas a fomentar hábitos de vida saludables, prevenir las enfermedades y mejorar la calidad de vida, y se consideran un pilar fundamental para la atención de la salud. La educación de enfermería como promoción de la salud favorece a este grupo [14]. En este sentido, la educación de las enfermeras y el conocimiento del cuidado espiritual, así como su disposición a brindarlo, requieren más estudio [15].

Por otra parte, la Tecnología Educativa en Salud (ETH) permite crear y establecer relaciones claras entre los profesionales de la salud y los usuarios, con el objetivo de empoderar a este usuario para construir su autonomía para el autocuidado y optimización de las oportunidades de salud, participación, seguridad/protección y aprendizaje a lo largo de la vida.

Bajo este aporte este estudio tuvo el objetivo de medir la eficacia de un programa en intervención educativa para el autocuidado en el adulto mayor, para contribuir a mejorar el estado el autocuidado.

## II. METODOLOGÍA

Se presenta un estudio de tipo explicativo, con diseño experimental. La investigación contó con la aprobación de la institución universitaria y con los permisos de la Dirección Distrital de Salud certificada en Bioética. En el tratamiento con los involucrados se cumplieron los rigores de participación y aclaratoria apropiada de la investigación y el rol de estos en la ejecución.

Para la técnica de recolección de datos se consideró pertinente la aplicación de un cuestionario, un instrumento. Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento,

SABE 2009, destinado a obtener información acerca de las características que describen a individuos o grupos con relación a las variables.

El Instrumento tuvo valoración del estado funcional: actividades de la vida diaria (avd.) / actividades instrumentales de la vida diaria, dificultad en la locomoción, higiene, alimentarse, dinero, quehaceres pesados de la casa, uso de medicinas, el cual consta de 26 preguntas.

Posteriormente, se aplicó el instrumento con las variables de selección en el pre-test, y pos-test, se les explicó que deberían leer y seleccionar con una equis (X) la alternativa que más se acerque a su opinión, se solicitó sinceridad y objetividad, tanto para el grupo control y grupo experimental. Se realizó durante 32 semanas, dos veces por semana por 20 minutos.

Se aplicó un pos-test con los mismos instrumentos del pretest, conociendo e identificando sus necesidades básicas y ayudando y/o motivándolos en todo momento a recuperar su autonomía en la medida de lo posible y de esta forma satisfacer dichas necesidades. Además, se aplicó el manual para cuidadores. Para el análisis e interpretación de resultados, se utilizó el programa computarizado SSPS V.22.0. Se obtuvo a través de la Prueba de Levene, y ANOVA para medir la significancia  $p < 0,05$ .

### III.RESULTADOS

Una vez realizado el proceso de recolección de datos se presentan los siguientes resultados, en la tabla 1 se muestra el nivel de educación de los involucrados.

**Tabla 1 Nivel de instrucción académico, grado curso más alto que aprobó los grupos gerontológico en centros ambulatorios**

		¿Cuál fue el último nivel de instrucción y grado, curso o año más alto que aprobó?								Total
		Ninguno	Centro de Alfabetización	Jardín de Infantes	Primaria	Secundaria	Ciclo-Post-Bachillerato	Superior	No sabe	
	Masculino	35	0	3	97	5	0	1	1	142
	Femenino	50	6	7	195	7	1	2	0	268
Total		85	6	10	<b>292(71%)</b>	12	1	3	1	410

En los resultados presentes, en relación al nivel de instrucción de los grupos gerontológicos, se mantuvo mayormente la obtención de la educación primaria en un 71,2% (292) de los envejecientes tanto masculinos como femeninos; le continúa con ningún nivel en 21% (85) adultos mayores; después un 3% (12) adultos mayores certificaron la preparación en secundaria; con un 2,4% (10) adultos mayores alcanzaron hasta el jardín de infantes; mientras que un 1,46% (6) adultos mayores aprobaron el centro de alfabetización; subsi-

guientemente lograron un 0,7% (3) adultos mayores el nivel superior, y por último, un 0,2% (1) adulto mayor consiguió con el nivel ciclo-post-bachillerato y no sabe ambos inclusive.

En la tabla 2 se muestra las variables aplicadas en programa de a través de su prueba utilizada de pudo constatar de manera general la importancia de esta misma en los grupos de los adultos mayores según los indicadores de instrumento aplicado SABE 2009.



**Tabla 2. Variables analizadas**

		<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>		
		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Medicina</b>	Chi-cuadrado de Pearson	.745 <sup>a</sup>	3	.863
	Razón de verosimilitudes	.737	3	.865
	Asociación lineal por lineal	.337	1	.562
	N de casos válidos	410		
<b>Locomoción</b>	Chi-cuadrado de Pearson	1.470 <sup>a</sup>	3	.689
	Razón de verosimilitudes	1.558	3	.669
	Asociación lineal por lineal	1.245	1	.264
	N de casos válidos	410		
<b>Higiene/Baño /aseo</b>	Chi-cuadrado de Pearson	.574 <sup>a</sup>	3	.902
	Razón de verosimilitudes	.562	3	.905
	Asociación lineal por lineal	.012	1	.911
	N de casos válidos	410		
<b>Instrumento de apoyo</b>	Chi-cuadrado de Pearson	2.741 <sup>a</sup>	3	.433
	Razón de verosimilitudes	4.009	3	.261
	Asociación lineal por lineal	1.090	1	.296
	N de casos válidos	410		
<b>Alimentación</b>	Chi-cuadrado de Pearson	1.778 <sup>a</sup>	3	.620
	Razón de verosimilitudes	2.748	3	.432
	Asociación lineal por lineal	1.137	1	.286
	N de casos válidos	410		
<b>Economía</b>	Chi-cuadrado de Pearson	4.121 <sup>a</sup>	3	.249
	Razón de verosimilitudes	4.263	3	.234
	Asociación lineal por lineal	.475	1	.491
	N de casos válidos	410		

En consideración a la tabla 3 se muestra los grupos de atención.

**Tabla 3.- Diseño de la atención de enfermería para el autocuidado a grupos gerontológicos en centros ambulatorios**

Grupo		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pres-test	Grupo Control	82,42	19,978	3,918
	Grupo Experimental	84,73	26,766	5,249
Pos-test	Grupo Control	143,73	32,364	6,347
	Grupo Experimental	99,12	9,348	1,833

Se diseñó la atención de enfermería para el autocuidado a grupos gerontológicos en centros ambulatorios, mediante la aplicación de un pretest tanto al grupo control como experimental seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión aplicando un cuestionario, llamado Sabe; la atención de enfermería educativa se basó en los resultados arrojados en el pre-test las cuales fueron las siguientes: actividades de la vida diaria (avd) / actividades instrumentales de la vida diaria, dificultad para la marcha, apoyo de instrumentos, higiene, alimentación, dinero, contabilidad, uso de teléfono, quehaceres pesados de la casa, uso de medicinas.

El análisis de los puntajes promedio pretest y pos-test mostró que, para el grupo control, no hubo diferencias significativas en ninguna de las variables. Para el grupo experimental en pre-test (84,73) y pos-test (99,12) se observaron diferencias significativas favorables en las variables de actividades de la vida diaria (avd.) / Actividades instrumentales de la vida diaria, dificultad en la locomoción, higiene, alimentarse, dinero, contabilidad, quehaceres pesados de la casa y uso de medicinas en los que se encontraron diferencias significativas propicias.

Aplicación de la atención de Enfermería para el autocuidado en grupos gerontológicos en centros ambulatorios.

Se aplicó un cuestionario, llamado Sabe antes de la aplicación del programa educativo las cuales fueron las siguientes: actividades de la vida diaria (avd) / actividades instrumentales de la vida diaria, dificultad para la marcha, apoyo de instrumentos, higiene, alimentación, dinero, contabilidad, uso de teléfono, quehaceres

pesados de la casa, uso de medicinas. Se observaron diferencias significativas favorables en las variables de actividades de la vida diaria (avd.) / Actividades instrumentales de la vida diaria.

En relación, a la estadística ANOVA para el inter-grupo la significancia de dificultad para caminar varias calles (cuadra), fue de .000 y en la variable independiente 1.307 y la dependiente .523; en cuanto a estar sentado durante dos horas, fue .049 y en la variable independiente .395 y en la dependiente .270; para cruzar un cuarto caminando, fue de .000 en la variable independiente 2.648 y la dependiente .689; y en vestirse incluyendo ponerse los zapatos y los calcetines o medias, fue de 125 y en la variable independiente .502 y la dependiente .385, en cuanto al aseo diario como bañarse incluyendo entrar y salir de la bañera, fue de 125, en la variable independiente 1.520 y la dependiente .596; en algún tipo instrumento para bañarse: cómo uso de barandillas, banco o silla, fue de 125; en relación a la alimentación como cortar la comida, llenar los vasos, fue de .001, en la variable independiente .538 y la dependiente .275; y si alguna persona le ayuda a comer, fue de .000; en la variable independiente 4.763 y la dependiente 1.503. Y para el uso de diario de usar el servicio higiénico en cuanto a: sentarse y levantarse del excusado o inodoro, fue de .000; en la variable independiente .597 y la dependiente .270; y en preparar la comida caliente, fue de .000; en la variable independiente ...829 y la dependiente .273; y en si le ayuda a preparar la comida caliente, fue de .003; en la variable independiente 1.800 y la dependiente .969; en consideración a la economía si le ayuda a manejar su propio dinero, fue

de 000; en la variable independiente 1.830 y la dependiente .702: y para hacer compras de alimentos, fue de 003; en la variable independiente 959 y la dependiente .514: y si alguien le ayudó a hacer las compras de alimento, fue 000; en la variable independiente 2.379 y la dependiente .886: para la comunicación existe dificultad para llamar por teléfono, fue de 000; en la variable independiente 1.211 y la dependiente .462: para hacer los quehaceres ligeros de casa, fue de 026; en la variable independiente 1.806 y la dependiente 1.157: en cuanto hacer los quehaceres pesados de la casa como limpiar el baño, limpiar pisos etc., fue de 260; en la variable independiente .518 y la dependiente .449: Tiene dificultad para tomar la medicina? 146; en la variable independiente .376 y la dependiente .295: en cuanto a salud le ayudan a tomar las medicinas, fue .001; en la variable independiente 1.721 y la dependiente .857

Por lo tanto, las variables programa educativo (independiente) y autocuidado (dependiente) están relacionadas porque fueron diferentes en las categorías o grupos de la variable, es decir, se observaron diferencias significativas favorables en las variables de actividades de la vida diaria (avd.) / Actividades instrumentales de la vida diaria.

## V. CONCLUSIONES

El estudio permitió clarificar el déficit de autocuidado que existe en personas adulto mayores, por tanto se crea una intervención en los grupos, considerando cada variable para su aplicación, luego de 8 meses, se observa la significancia que el mismo obtuvo, lo que nos sirve para continuar creando estrategia que orienten el autocuidado a este grupo, hecho que servirá para futuros profesionales en el área de la salud, por tanto diremos que en base a los resultados obtenidos, nos brinda un reto a los profesionales de salud en especial a los enfermeros que nos oriente a la formación de nuevos programas que favorezca las competencias habilidades para la atención a este grupo vulnerable.

### APÉNDICE

Certificado de Ética Institucional  
Certificado de Bioética

### RECONOCIMIENTO

Se hace un reconocimiento por parte de los autores a las siguientes Instituciones por el apoyo brindado con la calidad humana y profesional:

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador  
Universidad del Zulia Venezuela, Venezuela  
Distrito de Salud, Ecuador

Y un especial agradecimiento por el financiamiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

## REFERENCIAS

- [1] D. M. Santana, L. D. Vergara. "La falta de oportunidades laborales a los adultos mayores en Ecuador". *Universidad y Sociedad*, 15(S1), 572-579, febrero 2020.
- [2] A. C. García, J. M. Amparo Oliver, T. L. Galiana, M. Gutiérrez, "Autocuidado: nueva evidencia sobre su medida en adultos mayores". *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 53(6), 326-331, diciembre 2018.
- [3] D. M. Achury Saldaña, S. M. Rodríguez Colmenares, L. F. Achury Beltrán. "Efecto de un plan educativo en la capacidad de agencia de autocuidado del paciente con hipertensión arterial en una institución de segundo nivel". *Aquichan Universidad Habana*, 13(3), 363-372, diciembre 2013.
- [4] A. Alvarado-García, Lamprea-Reyes L. K. Murcia-Tabares. "La nutrición en el adulto mayor: una oportunidad para el cuidado de enfermería". *Enfermería universitaria*, 14(3), 199-206, julio 2017
- [5] J. T. González-P, José D B.-Ribal, Antonieta N-B, Rut C D, Pérez-Hernández C A, Aguirre A Jaime. Autónometro, "Propuesta de una escala para valorar la autonomía del mayor". *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 51(4), 201-209, agosto 2016.
- [6] Z. L. Espinoza, "El envejecimiento saludable y el bienestar: un desafío y una oportunidad para enfermería". *Enfermería Universitaria*, 13(3), 139-141, septiembre 2016 .
- [7] L. M. Bello C, A. G. Zambrano, L, M. I. Covena Bravo, "Factores que predominan sobrecarga en el cuidador formal e informal geriátrico con déficit de autocuidado". *Universidad y Sociedad*, 11(5), 385-395, octubre 2019.
- [8] R. R. Ramírez, P. S Emilio, K.C. Asanza. "Programa para el desarrollo de la asistencia en el proceso de formación del profesional de enfermería". *Universidad y Sociedad*, 9(2), 128-133, abril 2017.
- [9] L. R. Mañas, "El informe de la Organización Mundial de la Salud sobre envejecimiento y salud: un regalo para la comunidad geriátrica". *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 51(5), 249-251 octubre 2016.
- [10] A. R. Fernández, G. Fred. "Efecto de la intervención educativa en la agencia de autocuidado del adulto mayor hipertenso de boyacá". *Ciencia y enfermería*, 16(2), 83-97, agosto 2010.
- [11] A Carvalho Araújo, M Moreira, J da Silva Juan, J Tirado, J Darder, V Fonseca, M Coutinho, I Osawa, M Vasconcelos, M. Braga. "Effectiveness of an educational intervention on knowledge-attitude-practice of older adults' caregivers". *Revista Brasileira de Enfer-*

magem, 71(3), 1055-1062, junio 2018.

[12]A. K. Lorio, B Jane. Gore, L Warthen, S. N. Housley. E. O. Burgess. "Teaching Dementia Care to Physical Therapy Doctoral Students: A Multimodal Experiential Learning Approach". *Gerontol Geriatr Educ*, 38(3), 313-324, agosto 2017.

[13]S. J. Santaegènia, M García-Lázaro, A. M. Alventosa, B. A. Gutiérrez, A Monterde, J Cunill. "Nuevo modelo de atención integrada orientada a ancianos ingresados en Unidades de Atención Intermedia en Ca-

taluña: protocolo de un estudio cuasiexperimental". *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 52(4) 201-208, agosto 2017.

[14]D. Chambers, A. Narayanasamy, "A Discourse and Foucauldian Analysis of Nurses Health Beliefs: Implications for Nurse Education". *Nurse Educ Today*, 28(2), 155-62, febrero 2008.

[15]L. Fen Wu, H Chen Tseng, Y Chen Liao. "Nurse Education and Willingness to Provide Spiritual Care". *Nurse Educ Today*, 38, 36-41, marzo 2016.

## Repercusión de las enfermedades por transmisión sexual en el embarazo

**Serdán Ruiz David Leonardo**

<https://orcid.org/0000-0001-5134-9921>

[drserdanruiz@hotmail.com](mailto:drserdanruiz@hotmail.com)

Hospital Básico Dr. Eduardo Montenegro  
Chillanes, Ecuador

**Vásquez Bone Katterine Kariuxy**

<https://orcid.org/0000-0002-5094-1760>

[kvasquez@utb.edu.ec](mailto:kvasquez@utb.edu.ec)

Universidad Técnica de Babahoyo  
Babahoyo, Ecuador

**Yupa Pallchisaca Ana Emperatriz**

<https://orcid.org/0000-0002-2397-9026>

[ayupap@utb.edu.ec](mailto:ayupap@utb.edu.ec)

Universidad Técnica de Babahoyo  
Babahoyo, Ecuador

**Recibido (26/03/22 ) Aceptado (19/04/22)**

**Resumen:** Las enfermedades de transmisión sexual (ETS) o infecciones de transmisión sexual (ITS) tienen un gran impacto en la salud de la mujer embarazada y el feto. Ellas aumentan el riesgo de contraer otras enfermedades como el VIH, la diabetes, la hepatitis y ciertas formas del cáncer, además de ocasionar desenlaces fatales. Tienen una elevada morbilidad en el mundo, por lo cual existe una estrategia global de la Organización Mundial de la Salud para combatirlas. El conocimiento acerca de estas ETS e ITS es de gran relevancia para el equipo de atención y el sistema de salud, para brindar una atención adecuada a la mujer embarazada y desarrollar campañas de educación sexual y de prevención. Se realizó una búsqueda documental para recoger y sistematizar la sintomatología de las ITS más frecuentes y sus rasgos epidemiológicos. Los resultados muestran que existe una gran importancia en la labor educativa para prevenir las ITS en la población, además se concluye que es necesario hacer planes de capacitación y formación a los pobladores.

**Palabras Clave:** Enfermedades de transmisión sexual, Infecciones de transmisión sexual, sífilis, clamidia, gonorrea

### Impact of sexually transmitted diseases on pregnancy

**Abstract:** Sexually transmitted diseases (STDs) or sexually transmitted infections (STIs) have a major impact on the health of pregnant women and the fetus. They increase the risk of other diseases such as HIV, diabetes, hepatitis, and certain forms of cancer, and cause fatal outcomes. They have high morbidity in the world, so there is a global strategy of the World Health Organization to combat them. Knowledge about these STDs and STIs is of great relevance to the health care team and the health system, to provide adequate care for pregnant women, and to develop sexual education and prevention campaigns. A documentary search was carried out to collect and systematize the symptoms of the most frequent STIs and their epidemiological traits. The results show that there is great importance in the educational work to prevent STIs in the population, and it is concluded that training and training plans are needed for the villagers.

**Keywords:** Sexually transmitted diseases, sexually transmitted infections, syphilis, chlamydia, gonorrhoea



## I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido como una de las más preocupantes a nivel global, la epidemia de las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) o Infecciones de Transmisión Sexual (ITS). Se trata de una de las patologías de mayor morbilidad y mortalidad, especialmente en la población femenina joven con embarazos no deseados, además de impactar en los procesos de gestación y nacimientos con desenlaces fatales. Por ello, se ha elaborado una estrategia mundial en la cual deben colaborar las naciones a todo nivel. La alta morbilidad de estas ETS exige, aparte de protocolos claros de atención, un conocimiento que vaya más allá de los integrantes del equipo de salud, para poder desarrollar una tarea de prevención, que depende en gran medida, de la educación sexual y la atención perinatal de la mujer embarazada.

El objetivo de este artículo es recoger y sistematizar información acerca de la sintomatología y epidemiología de las ETS, además de sus graves consecuencias en la mujer embarazada y su bebé, lo cual es útil para la formación de nuevos profesionales de salud además de contribuir a la elaboración de campañas educativas y de prevención. Para ello, se realizará una revisión de la documentación especializada acerca del tema. Se focalizará la atención en sus consecuencias en la mujer embarazadas, sin excluir referencias los hombres en tanto parejas sexuales.

Para realizar el objetivo de este trabajo, se realizó una organización en secciones, donde la primera ha descrito la contextualización del problema, en la segunda se expondrán los criterios teóricos de la investigación, luego se describirán los aspectos metodológicos y finalmente se exponen los resultados y conclusiones.

## II. DESARROLLO

### A. Las ETS e ITS, un problema global de salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado el combate a las ITS como uno de sus objetivos de salud más importantes, enmarcados en el proyecto de Desarrollo Sustentable aprobado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Esta relevancia internacional adquirida por estas dolencias se justifica por su alta morbilidad y mortalidad en todo el mundo [1].

Las ETS e ITS debidas a patógenos de transmisión sexual comprometen la calidad de vida, la salud sexual y reproductiva, la salud del recién nacido y de su madre, aparte de constituir una amenaza para los nacimientos. Por otra parte, las ITS facilitan indirectamente la infección del VIH, pueden ocasionar enfermedades como las

hepatitis y provocan cambios celulares que preceden a ciertos tipos de cáncer. Imponen una fuerte presión sobre los presupuestos de los hogares y de los servicios de salud de países de mediano y bajo ingreso en el mundo.

Se estima en 357 millones el número de casos de los cuatro tipos de ITS curables en personas de 19 a 49 años: por trachomatis C.; por *N. gonorrhoeae*, sífilis, y *Trichomonas vaginalis*. La prevalencia de algunas ITS víricas es también muy elevada. Alrededor de 417 millones de personas son infectadas por herpes y 291 millones de mujeres por VPH.

Las ITS ocasionan:

- Muertes fetales y neonatales, sobre todo a causa de la sífilis,
- Cáncer cervicouterino debidas al VPH.
- Infertilidad, pues se ha comprobado que la gonorrea y la clamidiasis son importantes causas de infertilidad.
- Riesgo de VIH: la presencia de una ITS aumenta el riesgo de infección VIH: sífilis, gonorrea, herpes simple o VPH.
- Compromiso de la calidad de vida de las personas, especialmente de las madres jóvenes y/o adolescentes

En los últimos años ha habido logros importantes en el mejoramiento de la respuesta a las ETS e ITS. Se ha constatado una disminución significativa de la incidencia de *Haemophilus ducreyi* (chancroide) y las tasas de sífilis de la población en general, así como en algunas secuelas de estas infecciones, tales como la conjuntivitis neonatal. Igualmente, otro hecho favorable es el mayor acceso a la vacunación contra el virus del papiloma humano ha reducido las lesiones precancerosas del cuello uterino y las verrugas genitales.

El proyecto de estrategia mundial del sector de la salud contra las ITS se centra principalmente en tres infecciones que requieren medidas de control inmediatas y pueden monitorearse [1]:

- La infección por *Neisseria gonorrhoeae*, debido al riesgo creciente de gonorrea intratable y de coinfección por otras ITS, en particular la infección por *Chlamydia trachomatis*;
- La infección por *Treponema pallidum*, con la eliminación de la sífilis congénita, que implica disponer de sistemas sólidos para garantizar el cribado y el tratamiento de todas las mujeres embarazadas y el control de la sífilis en poblaciones específicas;
- La infección por el virus del papiloma humano, con énfasis en la vacunación para eliminar el cáncer cervicouterino y las verrugas genitales.

La OMS también reconoce la importancia de la in-

fección por *Chlamydia trachomatis* y el aumento de la tasa de infección entre los adolescentes [1].

El esfuerzo concertado internacional tiende a extender rápidamente las intervenciones y los servicios eficaces. Por ello en los organismos internacionales hay cierto optimismo acerca del logro del objetivo de poner fin, para 2030, al problema de salud pública que representa la epidemia de las ITS, lo que pasa por la reducción de la incidencia del *T. pallidum* y el *N. gonorrhoeae*, así como la atención oportuna de los casos de sífilis congénita por cada 100 000 nacidos vivos.

Estos logros pasan porque los sistemas de la salud de todos los países incluyan la vacuna contra el virus del papiloma humano, y la extiendan a una cobertura del 90 % a nivel nacional y de al menos el 80 % en cada distrito (o unidad administrativa equivalente), situación que no se ha solventado en los países de menores ingresos [1].

El control de las enfermedades de transmisión sexual (ETS) es fundamental para mejorar la salud sexual y reproductiva de la población mundial. Para ello hay que mantener estrategias básicas como la búsqueda, detección, el manejo precoz y eficaz de los casos, al permitir no solo la prevención secundaria a nivel individual, sino también la prevención primaria a nivel colectivo. Además, se debe incrementar el tratamiento precoz y eficaz de las ETS para poder prevenir la propagación del VIH.

Las condiciones propicias para el logro de estos objetivos tienen que ver con proveer servicios accesibles, aceptables, que satisfagan las expectativas de los pacientes, eficaces y oportunos, y promover ampliamente su uso; para lo cual es necesaria la normalización del proceso de atención de las ETS en el marco del plan obligatorio de salud.

## **B.Principales síntomas y características de las ETS**

Las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) son todas aquellas infecciones que se transmiten principalmente a través del contacto sexual, durante las relaciones sexuales penetrativas de pene o lengua a vagina, ano, o cavidad oral. Algunas también son transmitidas de madre a hijo, durante la gestación, el parto, o la lactancia, y/o a través del contacto sanguíneo. Su transmisión sexual ocurre cuando se presenta un comportamiento sexual de riesgo, el cual puede definirse como el antecedente de por lo menos un contacto sexual penetrativo sin protección (sin uso de condón) con una persona de la cual se ignora si tiene o no una ETS, o se conoce que la tiene [2].

Las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) oca-

sionan un grupo de patologías, con etiologías infecciosas diversas, y es un importante problema de salud pública. Muchas veces se presenta la co-infección de distintas ITS. Puede coincidir más de una ITS en un mismo individuo, al compartir mecanismo de transmisión, y, además, tanto las que cursan con úlceras como con inflamación en el tracto genitourinario, favorecen la transmisión de otras, como por ejemplo el VIH o el virus de la hepatitis C.

Por ello, una medida prudente de cualquier profesional de la salud es proceder a descartar la presencia de otras ITS. Especialmente importante es confirmar o no la infección por VIH y por clamidia, de las más comunes en Europa, Estados Unidos y otros países, además de tener la característica peligrosa de ser frecuentemente asintomática [3]. La educación sanitaria, el diagnóstico y tratamiento precoz, así como la detección de las infecciones asintomáticas, el estudio de los contactos y la inmunización, de haber vacuna, son medidas básicas de una eficaz estrategia de salud en este aspecto.

Los agentes etiológicos de las ITS tienen como único reservorio al hombre [4]. La transmisión se realiza a partir de las personas infectadas, que las pueden portar igualmente con formas clínicas agudas, crónicas o asintomáticas. La infección se produce por contacto directo, de persona a persona durante la relación sexual. La probabilidad de transmisión de una persona infectada a su pareja varía ampliamente de unas ITS a otras: puede alcanzar el 80% en el caso de *Haemophilus ducreyi*, ronda el 50% en la sífilis primaria y en la gonococia, se estima en torno al 10% para el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH-1), y es menor para el virus de la hepatitis C [5].

La susceptibilidad es general y, a excepción de las hepatitis víricas, los episodios pasados no dejan inmunidad, por lo que persiste la posibilidad de reinfección ante una nueva exposición, incluyendo la reinfección desde la propia pareja [5]. Por ello es siempre recomendable tratar a ambas personas en relación. Las manifestaciones más frecuentes de la ITS son locales, en el sistema genitourinario, aunque no son infrecuentes las manifestaciones generales y de otros órganos.

Las insuficiencias de los sistemas de vigilancia epidemiológica, su inexistencia o escasa calidad, incluso en los países más desarrollados, han hecho que no se sepa con exactitud la carga de enfermedad de las ITS. Factores como la historia natural de cada enfermedad, la disponibilidad de métodos diagnósticos, los patrones de búsqueda de asistencia entre los pacientes y los programas de búsqueda activa de casos, influyen en la calidad y exhaustividad de la información epidemiológica sobre las ITS.

En los países en vías de desarrollo las ITS y sus complicaciones se encuentran entre las cinco causas más comunes de demanda de atención sanitaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que anualmente se registran más de 300 millones de casos nuevos de las cuatro ITS más comunes: sífilis, gonorrea, infección por clamidia y tricomoniasis [1]. La incidencia suele ser mayor en personas que viven en áreas urbanas, solteras y jóvenes y el riesgo de infectarse por estos patógenos aumenta con el escaso uso de preservativo y con el mayor número de parejas sexuales [4].

Se estima que alrededor de 5 de cada 10 hombres y 8 de cada 10 mujeres con ETS no desarrollan síntomas. Por eso deben buscarse en toda persona que presente un comportamiento sexual de riesgo, así no presente síntomas. De hecho, las ETS son transmitidas usualmente por personas que tienen infecciones asintomáticas o que

tienen síntomas que ignoran.

Cuando una ETS es sintomática, se puede manifestar más frecuentemente como alguno de los síndromes relacionados en la clasificación por síndromes, sin embargo no son las únicas manifestaciones posibles; en general, es importante recordar que así como no toda manifestación en genitales es una ETS, no todas las ETS presentan manifestaciones en genitales. Los períodos de incubación son muy variables para cada síndrome. Los períodos de transmisibilidad también son variables, e incluyen estados asintomáticos; sin embargo algunas infecciones parecen requerir de lesiones activas (HSV 2, VPH) [2] [4].

Las ETS pueden clasificarse, entre otras maneras, según el síndrome asociado con mayor frecuencia (Tabla 1):

**Tabla 1. Clasificación de las ETS por síndromes de mayor frecuencia**

Síndrome	Principales agentes de transmisión sexual
Secreción uretral (uretritis masculina)	N. gonorrhoeae, C. Trachomatis, U. urealyticum, T. vaginalis, HVS
Cervicitis mucopurulenta	N. gonorrhoeae, C. Trachomatis
Epididimitis	N. gonorrhoeae, C. Trachomatis
Enfermedad pélvica inflamatoria aguda	N. gonorrhoeae, C. Trachomatis, bacterias asociadas a la vaginosis bacteriana
Vulvovaginitis	C. albicans, T. Vaginalis
Vaginosis bacteriana	Bacterias asociadas a la V.B.
Lesiones ulcerativas de genitales	T. pallidum, H. Ducreyii, C. Trachomatis (cepas LGV), C. Granulomatis, HSV-2, HSV-1.
Bubón o inflamación inguinal	C. trachomatis (cepas LGV), H. Ducrey ii, C. granulomatis, T. pallidum, HSV-2, HSV-1.
Verrugas anales y genitales	Virus del papiloma humano (tipo genital), virus del molusco contagioso
Escabiosis	S. scabiei
Pediculosis púbica	P. pubis
SIDA	VIH-1, VIH 2
Hepatitis Viral	VHB
Paraparesia espástica tropical	HTLV 1
PET7HAM	
Cáncer de células escamosas en cérvix, ano, vulva, vagina o pene	Virus del papiloma humano (especialmente los tipos 16, 18, 31, y 45)
Sarcoma de Kaposi	Hsv-8
Neoplasias linfoides	VIH, VEB, HTLV-1
Carcinoma hepatocelular	VHB

Fuente [6]



### C. Consecuencias de las ITS en la mujer embarazada

Son numerosas las infecciones que pueden ocurrir durante el embarazo y que significan un riesgo para el feto o recién nacido. La transmisión de estas infecciones de la madre al hijo puede ocurrir durante el embarazo, principalmente por vía transplacentaria y mucho menos frecuentemente por vía ascendente, dando lugar en el niño a infecciones congénitas, durante el parto, a través del contacto con secreciones infectadas en el canal del parto, dando origen a infecciones perinatales y después del parto, a través de la lactancia materna o contacto con secreciones maternas, dando origen a infecciones post-natales. Estas tres vías de transmisión constituyen la llamada transmisión vertical de infecciones.

Algunas medidas preventivas de probada eficacia contra algunas de estas infecciones, son la vacunación pre-embarazo contra rubéola, varicela, hepatitis B, difteriatétanos; o contra influenza durante el embarazo, el estudio serológico de algunas infecciones que cuentan con medidas de prevención de transmisión al hijo (VIH, sífilis, hepatitis B en no vacunadas) y medidas generales para prevenir la toxoplasmosis [7].

El médico ginecólogo que lleva a cabo la atención perinatal, debe estar alerta también con otro grupo de ITS como *Streptococcus b hemolítico Grupo B*, *Listeria monocytogenes*, *Chlamydia trachomatis*, herpes genital, varicela y parvovirus.

El aumento del número de embarazadas a las que se ha realizado la prueba de detección de la sífilis y de la infección por VIH, junto con un mayor acceso a los tratamientos adecuados, ha ayudado a reforzar la viabilidad de la doble eliminación de la transmisión de madre a hijo de la infección por el VIH y de la sífilis [3].

Las pruebas de detección y el tratamiento de las enfermedades de transmisión sexual en las mujeres embarazadas es una forma vital de prevenir graves complicaciones tanto para la salud de la madre como la del bebé, que de otra forma se presentarían por la infección. Mientras más oportuna sea la atención médica perinatal durante el embarazo, mejores serán los resultados para su salud y la de su bebé en gestación. Las enfermedades de transmisión sexual como la clamidia, gonorrea, sífilis, tricomoniasis y vaginosis bacteriana pueden tratarse y curarse con antibióticos que se pueden tomar en forma segura durante el embarazo. Las ETS causadas por virus, como el del herpes genital, la hepatitis B o el VIH, no se pueden curar. Sin embargo, en algunos casos estas infecciones se pueden tratar con medicamentos antivirales u otras medidas preventivas para reducir el riesgo de transmisión de la infección al bebé. Si está embarazada o planea quedar embarazada, debe hacerse

las pruebas de detección para que pueda tomar medidas para protegerse y proteger a su bebé.

Las consecuencias de las ETS pueden causar graves efectos en el bebé en gestación, que sólo podrán detectarse después de haber pasado meses y hasta años luego del nacimiento [8].

Entre las ETS con mayor morbilidad entre las mujeres embarazadas, se encuentra la sífilis, la cual se transmite generalmente por vía sexual, pero una madre infectada la puede transmitir a su bebé durante el embarazo. La sífilis se ha vinculado a nacimientos prematuros, muertes fetales y, en algunos casos, a muerte poco tiempo después del nacimiento. Los bebés que no reciben tratamiento y que sobreviven tienden a tener problemas en múltiples órganos, como el cerebro, los ojos, los oídos, el corazón, la piel, los dientes y los huesos. Las pruebas de detección de la sífilis se deben realizar en todas las mujeres embarazadas durante la primera visita médica prenatal y se deben repetir en el tercer trimestre, si se considera que la paciente tiene un alto riesgo [9].

Por otra parte, una madre infectada por hepatitis B puede transmitir la infección a su bebé durante el embarazo. Ello depende de cuándo se infectó, el riesgo más alto se presenta cuando la madre se infecta cerca del momento del parto. Los bebés infectados también tienen un riesgo alto (hasta del 90 %) de convertirse en portadores crónicos (de por vida) del VHB [7]. Los bebés que tienen una infección del VHB de por vida tienen un riesgo mayor de presentar enfermedad crónica del hígado o cáncer del hígado más tarde en su vida. La transmisión del VHB de madre a hijo se puede prevenir al hacer pruebas de detección de la infección a las mujeres embarazadas y brindar tratamiento a bebés con riesgo poco después de nacer.

En general, una madre infectada con hepatitis C transmitirá la infección a su bebé el 10 % de las veces, pero las probabilidades son más altas en ciertos subgrupos de la población, como en las mujeres que también están infectadas por el VIH. En algunos estudios, los bebés nacidos de mujeres infectadas por el virus de la hepatitis C (VHC) han mostrado un riesgo mayor de tener un tamaño más pequeño al de su edad gestacional, de ser prematuros y de presentar bajo peso al nacer. Los bebés recién nacidos con la infección del VHC, por lo general, no tienen síntomas y en su mayoría eliminarán la infección sin ayuda médica. La enfermedad del hígado tiende a evolucionar más lentamente en los niños infectados con el virus de la hepatitis C y estos responden algo mejor al tratamiento, en comparación con los adultos.

Otra ETS importante por su morbilidad es la clami-

dia, que puede presentarse asintomática, pero algunas mujeres embarazadas pueden presentar un flujo vaginal anormal, sangrado después de tener relaciones sexuales, o picazón o ardor al orinar. Las infecciones por clamidia sin tratar se han vinculado a problemas durante el embarazo, como parto prematuro, ruptura prematura de las membranas que rodean al bebé en el útero y bajo peso al nacer. Las infecciones neonatales (en los bebés recién nacidos) causan principalmente infecciones en los ojos y los pulmones. Todas las mujeres embarazadas deben hacerse las pruebas de detección de la clamidia en la primera visita prenatal.

La gonorrea es una ETS muy común. En mujeres embarazadas se ha vinculado con aborto espontáneo, nacimiento prematuro y bajo peso al nacer, ruptura prematura de las membranas que rodean al bebé en el útero, e infecciones del líquido que rodea al bebé durante el embarazo. El bebé también se puede infectar de gonorrea durante el parto, al pasar por el canal de parto. Si no reciben tratamiento, los bebés pueden presentar infecciones de los ojos. Debido a que la gonorrea puede causar problemas tanto en la madre como el bebé, es importante identificar con precisión la infección, tratarla con antibióticos eficaces y hacerle seguimiento cercano para asegurarse de que la infección se ha curado [10].

La vaginosis bacteriana (VB), una causa común de flujo vaginal en mujeres en edad de procrear, es una afección en la cual las bacterias buenas y las malas están en desequilibrio [11]. La VB con frecuencia no se considera una ETS, pero está vinculada a la actividad sexual. Puede no tener síntomas o la mujer puede quejarse de tener un flujo vaginal con mal olor, como a pescado. Se ha vinculado la vaginosis bacteriana durante el embarazo a complicaciones graves del embarazo, como ruptura prematura de las membranas que rodean al bebé en el útero, parto prematuro, nacimiento prematuro, infección del líquido que rodea al bebé, así como a infección del útero de la madre después del parto. En la actualidad no se recomienda hacer pruebas de detección de la vaginosis bacteriana a todas las mujeres embarazadas. Sin embargo, existe evidencia que apoya la realización de pruebas de detección de la vaginosis bacteriana y su tratamiento en las mujeres con alto riesgo de parto prematuro. No se conocen efectos directos de la vaginosis bacteriana en los recién nacidos [11].

Las infecciones vaginales causadas por el parásito *Trichomonas vaginalis* son una enfermedad de transmisión sexual muy común [5]. Los síntomas varían ampliamente entre las mujeres infectadas. Aunque algunas mujeres no reportan síntomas, otras se quejan de picazón, mal olor, flujo vaginal y sangrado después de las

relaciones sexuales. A las mujeres embarazadas por lo general no se les hacen pruebas de detección de esta infección. Sin embargo, a las mujeres embarazadas con flujo vaginal anormal se les deben hacer pruebas de detección de *Trichomonas vaginalis* y dar el tratamiento adecuado. Las infecciones durante el embarazo se han vinculado a ruptura prematura de las membranas que rodean al bebé en el útero, nacimiento prematuro y bajo peso al nacer. En raras ocasiones, el bebé puede adquirir la infección al pasar por el canal de parto durante el nacimiento y presentar flujo vaginal [5].

El virus del herpes simple (VHS) es un virus que tiene dos tipos diferentes, el VHS-1 y VHS-2. Las infecciones en los recién nacidos pueden ser causadas por cualquiera de los 2 tipos, pero en su mayoría por el VHS-2 [5]. En general, los síntomas del herpes genital son similares en las mujeres embarazadas y las no embarazadas; sin embargo, la mayor preocupación con respecto a las infecciones por el VHS son las complicaciones vinculadas a la infección en los recién nacidos. La infección por el VHS puede tener efectos muy graves en el recién nacido, especialmente si el primer episodio de la madre ocurre al final del embarazo (tercer trimestre).

Los virus del papiloma humano (VPH) son virus que con más frecuencia se presentan en el aparato genital inferior, como en el cuello uterino (abertura de la matriz), la vagina y los genitales externos. Las verrugas genitales son síntomas de la infección por el VPH que se pueden observar, y con frecuencia aumentan en cantidad y tamaño durante el embarazo. Las verrugas genitales a menudo aparecen en pequeñas agrupaciones en forma de coliflor que pueden arder o picar. Si la mujer tiene verrugas genitales durante el embarazo, el tratamiento se puede aplazar hasta después del parto. Si las verrugas genitales son de gran tamaño o están extendidas, pueden complicar el parto vaginal. En casos en que las verrugas genitales grandes bloqueen el canal de parto, se recomienda la cesárea. La infección de la madre puede estar vinculada a la aparición de papilomatosis laríngea en el recién nacido. Esto es un crecimiento poco común en la laringe que no es cáncer [5].

Vale destacar que en los casos de la gonorrea, los factores de riesgo incluyen, mujeres jóvenes de 25 años o menos, que vivan en áreas de gran morbilidad, que hayan tenido una infección previa por esa enfermedad u otras ETS, que tengan parejas sexuales nuevas o múltiples, que no usen condones en forma habitual, que sean trabajadoras sexuales comerciales, que usen drogas. Por otra parte, en relación a la hepatitis B Los factores de riesgo incluyen, haber tenido más de una pareja sexual en los seis meses anteriores, evaluación o tratamiento

para una ETS, uso de drogas inyectables actual o reciente y una pareja sexual con anticuerpos al antígeno de superficie del VHB (AgHBs).

**Tabla 2. Recomendaciones frente a las ETS**

Enfermedades	Recomendaciones
Clamidia	Hacer pruebas de detección a todas las mujeres embarazadas en la primera visita prenatal; repetir las pruebas en el tercer trimestre si la mujer es menor de 25 años o pertenece a un grupo de alto riesgo.
Gonorrea	Hacer pruebas de detección a todas las mujeres embarazadas con riesgo en la primera visita prenatal; repetir las pruebas en el tercer trimestre si la mujer sigue con alto riesgo.
Sífilis	Hacer pruebas de detección a todas las mujeres embarazadas en la primera visita prenatal; repetir las pruebas durante el tercer trimestre a mujeres con alto riesgo de sífilis o que vivan en áreas con una gran cantidad de casos de sífilis o a aquellas a las que no se les hicieron las pruebas anteriormente o que tuvieron un resultado positivo a una prueba durante el primer trimestre.
Vaginosis bacteriana	Hacer pruebas de detección a mujeres embarazadas con síntomas o que tienen alto riesgo de parto prematuro.
Tricomoniasis	Hacer pruebas de detección a mujeres embarazadas con síntomas.
Herpes (VHS)	Hacer pruebas de detección a mujeres embarazadas con síntomas.
VIH	Hacer pruebas de detección a todas las mujeres embarazadas en la primera visita prenatal; se recomienda repetir las pruebas en el tercer trimestre a las mujeres con alto riesgo de adquirir la infección por el VIH.
Hepatitis B	Hacer pruebas de detección a todas las mujeres embarazadas en la primera visita prenatal. Repetir las pruebas a las mujeres a las que no se les hizo la prueba en la etapa prenatal, a aquellas con conductas que las ponen en alto riesgo de la infección y a las que tengan signos o síntomas de hepatitis al momento de la admisión al hospital para el parto.
Virus de papiloma Humano Hepatitis C	A juicio del facultativo Todas las mujeres embarazadas con alto riesgo deben hacerse la prueba en la primera visita prenatal

### **D. Campañas educativas y medidas para la prevención de las ETS e ITS**

Las ITS y ETS se asocian a conductas de riesgo sexual, como el inicio precoz de las relaciones sexuales y el uso inconsistente de las medidas de anticoncepción, además de a la promiscuidad o acceso a múltiples parejas sexuales, la prostitución e incluso al consumo de drogas.

La proporción de población sexualmente activa entre los jóvenes de 15 a 19 años también se ha ido aumentando progresivamente. Por otra parte, las prácticas de riesgo sexual están fuertemente asociadas a circunstancias de desventaja social y existen múltiples factores individuales, familiares y de la comunidad que se han identificado como de riesgo o de protección de los comportamientos sexuales [12].

Algunas intervenciones que pueden reducir el comportamiento de riesgo y disminuir los embarazos:

- Educación sexual basada en la escuela con contenidos basados en la prudencia e incluso la abstinencia, que deben ser complementadas con información acerca de técnicas de sexo seguro.

- Programas de base comunitaria.

En este sentido, se ha recomendado programas que fomentan los aspectos sociales y las habilidades académicas junto a la realización de actividades comunitarias para el mejor uso de anticonceptivos y sexo seguro en grupos de riesgo.

Todo ello debe complementarse con la implicación familiar, especialmente entre niños preescolares y jóvenes escolares y que involucran a sus padres. Además, debe haber actividades de divulgación de consejos en los centros de atención de salud [13].

## **III. METODOLOGÍA**

### **E. Revisión documental**

Para establecer el estado de la cuestión acerca de las características, etiología, diagnóstico, tratamiento y prevención de las ITS y ETS, y sus efectos en las mujeres embarazadas, se realizará una revisión crítica de artículos científicos relativos a estudios de la presentación de estas enfermedades en el mundo. Esa revisión se realizará atendiendo a una contextualización, que permitirá realizar la vinculación entre las temáticas de los textos, en los cuales se identificará y precisarán los conceptos clave [14].

La revisión documental partirá de artículos científicos y documentos de organizaciones internacionales, en publicaciones acerca de la prevalencia de las ITS y ETS, así como su caracterización a través de las teorías que se han desarrollado para su diagnóstico y tra-

tamiento. Al recopilar la información de referencias fue posible extraer datos, eventos, opiniones, resultados, explicaciones, que nos permitieron describir, explicar e interpretar los fenómenos que hemos delimitado como objeto de investigación [15].

## **IV. RESULTADOS**

### **A. Las ETS o ITS tienen una elevada morbilidad en el mundo**

La información recogida y sistematizada en la búsqueda documental de esta investigación, indica que las ETS o ITS continúan siendo, luego de muchos años de alarma mundial, de las dolencias con más alta morbilidad y mortalidad en todo el mundo, por lo cual constituyen un problema de salud pública en casi todos los países. Lo peor es que tales enfermedades no sólo afectan a los adultos o jóvenes que tienen relaciones sexuales de alto riesgo, sino que pueden ser transmitidas de la madre al feto o en el momento del alumbramiento, y hasta interrumpen procesos de gestación.

Es por ello que las labores de detección y diagnóstico de las ITS deben formar parte necesaria del control perinatal de las mujeres embarazadas, quienes pueden ser contagiadas en cualquier momento, poniendo en riesgo su propia vida y la del nuevo ser.

La situación ha motivado la elaboración y consenso en torno de una estrategia mundial para hacer frente a las ITS. Esta comprende, aparte de indicaciones concretas acerca de la atención primaria, protocolos y focalización de los servicios de salud en los grupos de mayor riesgo, y medidas destinadas a mejorar la recolección sistemática de la información en cuanto a prevalencia.

Las ITS que han ameritado una concentración mayor de atención y recursos han sido la sífilis, la gonorrea, el VPH, la clamidia y las variantes de la hepatitis que se transmite por vía sexual, todas las cuales pueden afectar al feto o bebé en el cuerpo de las mujeres embarazadas, así como ocasionar partos prematuros o afectar la salud del bebé en cualquier forma.

Las consecuencias de las ITS o ETS son variadas y todas altamente nocivas y en ocasiones fatales: muertes fetales y neonatales, cáncer cervicouterino, infertilidad, mayor riesgo de VIH y afectación en general de la calidad de vida de las personas infectadas.

El control perinatal es el mejor método para detectar o descartar las ITS. También se ha comprobado que el control precoz de las ITS previene la infección del VIH en la población. Es por ello que los sistemas de salud de los países deben garantizar servicios accesibles, eficaces y oportunos.

### **B.La variedad de ETS amerita un esfuerzo adicional para su detección**

Las ETS son un grupo heterogéneo de dolencias, con diferentes características sintomatologías y etiologías, así como tratamientos diferenciales [1], y, a veces, se presentan combinadas y en comorbilidades con otras patologías como el VIH SIDA. Ello hace más compleja la atención de salud y amerita una mayor cooperación entre los integrantes del equipo de salud. La frecuencia de la co-infección exige que uno de los pasos en su atención sea el descarte de otras ETI aparte de la ya detectada o diagnosticada.

Entre otras diferencias, las ITS difieren en el tiempo en que se manifiestan los síntomas. Es por ello que puede variar el tiempo de notificación, que pueden oscilar entre los 10 días del cancroide, hasta tres meses o meses en el caso de la sífilis en sus tres variantes: primaria, secundaria y latente.

Desde un punto de vista epidemiológico se sabe que la incidencia de las ITS es mayor en la población urbana, solteras y jóvenes, que conforman el grupo de mayor riesgo, debido a deficiencias en su educación sexual y la debida información y orientación en relación al uso de métodos de protección para tener sexo seguro.

### **C.La variedad clínica de las ETS**

Así como son diversas en sus efectos y evolución, por lo que hay que establecer con claridad los diagnósticos para realizar tratamientos diferenciales, las ETS difieren en sus manifestaciones clínicas e, incluso, en ocasiones se presentan en modalidades asintomáticas.

Por otra parte, generalmente presentan síndromes característicos, reconocibles por el médico tratante o el equipo de salud a cargo. En este sentido, vale indicar que no todas ni siempre tienen evidencias en los genitales, sino que presentan otros síntomas. Estos van desde la secreción uretral, cervicitis mucopurulenta, vulvovaginitis, epididimitis, hasta lesiones ulcerosas en los genitales. En algunos casos, la ETS da paso a la infección del VIH.

Los antibióticos han demostrado su eficacia en el tratamiento de todas las ETS en general, y especialmente en el caso de las más frecuentes: la sífilis, la clamidia, la gonorrea, tricomoniasis, y vaginosis bacteriana. Pero las ETS de etiología viral, tales como el herpes genital, la hepatitis B o el VIH son incurables, aunque los pacientes deben recibir un tratamiento antiviral, sobre todo en el caso de las mujeres embarazadas, con el fin de reducir el riesgo de infección al feto.

Algunos de los problemas en el niño son detectables desde el momento del nacimiento, pero otros, no, sino que se descubrirán incluso años después. La mayoría de

estos problemas pueden prevenirse con un adecuado y oportuno control perinatal.

Las pruebas de detección tempranas son las recomendaciones más constantes a la hora de planificar la acción del equipo de salud frente a las ETS o ITS en mujeres embarazadas. Esta labor de detección debe incluir a las parejas sexuales de la persona afectada.

### **V.CONCLUSIONES**

1.La relevancia mundial de la morbilidad y la mortalidad ocasionada por las ETS o ITS justifican la aplicación de las orientaciones dictadas por la OMS acerca de una estrategia global contra este tipo de enfermedades. Por lo que los gobiernos deben tomar cartas en el asunto para garantizar a la población, y en especial a los grupos de mayor riesgo (de extracción urbana, jóvenes y adolescentes) y a las mujeres embarazadas, una atención primaria oportuna que pueda desarrollar con éxito las labores de detección o descarte de las ITS o su adecuada atención mediante la administración del tratamiento ya establecido

2.Son fundamentales la organización de campañas educativas de prevención en los grupos de mayor riesgo, los jóvenes de ambos sexos, para instruir acerca de las consecuencias del sexo no seguro, así como de los métodos de protección más adecuados y la regularización de la actividad sexual, si es posible con parejas estables, evitando factores de peligro como la prostitución, la promiscuidad y su relación con problemas sociales, que también son problemas de salud pública, como las drogas. Estos programas preventivos debe hacer uso, no solo de las instituciones educativas, son de los medios de comunicación, las redes sociales y demás actividades de divulgación y orientación que pueden llevar a cabo las instituciones de atención de la salud.

3.Hay que superar las carencias y déficits en el registro de las ETS o ITS, para poder obtener una información actualizada y veraz acerca de la proliferación de este tipo de patologías, que no sólo afectan a la persona infectada por vía sexual, sino también a los nuevos bebés que aún están en formación en el cuerpo de su madre, quien puede transmitirle la enfermedad y ocasionar graves consecuencias, incluida la muerte.

### **REFERENCIAS**

- [1]Organización Mundial de la Salud, «Estrategia Mundial del sector de la salud contra las infecciones de transmisión sexual 2016-2021,» OMS, Ginebra, 2016.
- [2]«Guía de Atención de las Enfermedades de Transmisión Sexual,» Ministerio de Salud de la República de Colombia, Bogotá, 2014.

- [3] Organización Panamericana de la Salud, «Infecciones perinatales,» OPS, Santiago, 2010.
- [4] M. Díez y A. Díaz, «Infecciones de transmisión sexual: epidemiología y control,» Revista Española de Sanidad, vol. 13, n° 1, pp. 58-66, 2012.
- [5] CDC, «Las enfermedades de transmisión sexual y el embarazo,» CDC, México, 2018.
- [6] AIDSCAP/Family Health International, «El Control de las ETS, un manual para el diseño y la administración de Programas,» AIDSCAP, 1997.
- [7] M. Malpartida Ampudia, «Enfermedades de Transmisión sexual en Atención Primaria,» Revista Médica Sinergia, vol. 5, n° 4, pp. 405-4016, 2020.
- [8] J. Rodríguez Vicente, Guía de buena práctica clínica en ITS, Madrid: Ministerio de Sanidad España, 2015.
- [9] K. Abarca, «Infecciones de la mujer embarazada que pueden transmitirse al feto,» Revista Chilena de Infectología, vol. 20, n° 1, pp. 41-46, 2013.
- [10] D. Berdasquera Corcho y A. Fariñas Reinoso, «Las ETS, riesgo para embarazadas y los recién nacidos,» Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol. 42, n° 1, 2011.
- [11] P. Andrés Domingo, «Alteraciones vulvovaginales e Infecciones de Transmisión Sexual,» Adolescere, vol. 7, n° 1, pp. 26-40, 2019.
- [12] A. Capote Rodríguez, A. Ciria Martín, A. García y A. Pérez Piñero, «Educación sobre Infecciones de Transmisión Sexual en adolescentes de la Habana,» Revista Cubana de Salud Pública, vol. 43, n° 2, pp. 166-180, 2017.
- [13] J. Colomer Revuelta, «Prevención del embarazo no deseado y de las infecciones de transmisión sexual,» Marzo 2014. [En línea]. Available: <http://www.aepap.org/previnfad/endits.htm>. [Último acceso: 23 Enero 2022].
- [14] R. Sierra Bravo, Métodos y Técnicas de Investigación Social, Caracas: Facultad de Humanidades UCV, 1994.
- [15] R. Hernández Sampieri, Metodología de la investigación. Sexta edición., México: McGraw Hill, 2014..

# Redes ópticas modernas

Capítulo 1: Análisis de las tendencias focalizadas en los centros de datos; una revisión de la evolución del plano de control de redes ópticas.

<https://doi.org/10.47460/uct.v26i113.583>



## Redes ópticas modernas

Capítulo 1: Análisis de las tendencias focalizadas en los centros de datos; una revisión de la evolución del plano de control de redes ópticas.

ISBN: 978-9942-40-966-9

Edición: Primera.

Editorial: AutanaBooks

Fecha de Publicación: junio de 2022

Autores: Manuel Ramírez Pírez, Asencio Alejandro Huaita Bedregal

ISBN: 978-9942-40-966-9



## INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

**Manuel Ramírez Pírez**

Ingeniero en tecnología para la construcción de maquinaria, Master en Tecnología de la Información y las Comunicaciones para la educación, Universidad Central de las Villas, Cuba, (2000) Diplomado en Sociedad de la Información y las Comunicaciones (2001) Profesor adjunto de la Universidad Central de las Villas (2004-2008). Cursos de CCNA de la academia Cisco en Routing and Switching.

Universidad ECOTEC-Samborondon Guayaquil, Ecuador

[mramirez@ecotec.edu.ec](mailto:mramirez@ecotec.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9603-478X>

**Asencio Alejandro Huaita Bedregal**

Huaita Bedregal, Asencio Alejandro. Ingeniero Electrónico, Magíster en Ingeniería de Telecomunicaciones. Doctor en Ingeniería Mecatrónica. Docente en el programa de estudios de Ingeniería Electrónica y docente investigador de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

[ahuaita@unsa.edu.pe](mailto:ahuaita@unsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-2819-1745>

**Javier Mamani Ceferino Hilario**

Javier Mamani, Ceferino Hilario. Doctor en Ciencias: Educación. Maestro en Ciencias: Educación con mención en Gestión y Administración Educativa. Segunda Especialidad en Ingeniería Informática. Docente investigador del Instituto Superior Pedro P. Díaz, Arequipa, Perú.

IEST "Pedro P. Díaz"

[ceferinojavier@iestp-ppd.edu.pe](mailto:ceferinojavier@iestp-ppd.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-5563-2166>



## PRÓLOGO

Las redes ópticas han experimentado cambios importantes en muchos aspectos en los últimos años. Entre ellos está la manera de controlar y gestionar sus recursos. En este capítulo se realizó una aproximación histórica al desarrollo del plano de control de estas redes y los métodos que emplearon para alcanzar una mayor rapidez y eficiencia en el enrutamiento de información y los métodos que se están investigando para aumentar su rendimiento. Para ello se partió de la evolución del plano de control de las redes ópticas conmutadas por longitud de onda (Wavelength Switched Optical Networks, WSON), pasando por las redes ópticas elásticas (Elastic Optical Networks, EON) y las redes multicapa (Multilayer) que manejan protocolos IP y ópticos a la vez. En ellas se aprecia el paso de modelos estáticos de control y gestión basados en procedimientos manuales y de hardware, hasta modelos dinámicos basados en software donde se separan las acciones del plano de gestión de la red, de las encargadas de reglamentar la conmutación de datos. Esta separación se conoce como el paradigma de las redes definidas por software (Software Defined Network, SDN). Por último, y bajo este último paradigma se enfocan los problemas y las soluciones que se están desarrollando para las nuevas arquitecturas adaptadas a los centros ópticos de datos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Aunque la posibilidad de transmitir información mediante luz se venía implementando desde mediados de los años 80, fue a partir de la década de los 90 cuando la masificación del computador personal, la telefonía celular y la irrupción de Internet, por nombrar sólo algunas de las razones más destacadas, provocaron una demanda exponencial, no solo de acceso a los datos de aplicaciones, audios, videos, entre otros, sino también de medios que pudiesen gestionar y transportar un cada vez mayor volumen de información. Dada la presencia de esta necesidad, se requirió el desarrollo de nuevas tecnologías que pudiesen dar respuestas a las exigencias antes expresadas. Una de ellas fue la implementación de redes ópticas que ofreciesen un mayor ancho de banda a los usuarios [1].

Uno de los principales inconvenientes, que presentaron las primeras implementaciones de redes ópticas y los centros de datos ópticos, fue no contar con los equipos y elementos equivalentes a los dispositivos y elementos presentes en las redes de datos tradicionales, como procesadores o memorias en su equivalente óptico; esto supuso la necesidad de realizar conversiones de señal entre nodos y entre equipos. Cuando una señal óptica llegaba a la interfaz de entrada de un nodo, esta debía ser acondicionada y convertida en una señal eléctrica (conversión opto-eléctrica, OE), para que pudiese ser gestionada, controlada y luego transportada a la interfaz de destino. Una vez colocada la señal en la interfaz correspondiente de salida debía ser transformada nuevamente a una señal óptica (conversión electro-óptica, EO) para lograr que de esta manera pudiese seguir hasta su lugar de destino. Esta situación provocaba que las comunicaciones ópticas no aprovecharan al máximo su potencial en ancho de banda, creando encolamiento de datos en las interfaces y por tanto la necesidad de contener adecuadamente los requerimientos de entrada, introduciendo en la red los subsecuentes problemas de latencia. Esto motivó a las empresas y a los investigadores a desarrollar soluciones tanto a nivel de administración como de equipos físicos que eliminaran los embotellamientos causados por las conversiones que se debían aplicar a la señal. Estas soluciones pasaban por mantener la señal lumínica en el dominio óptico y de esa manera eliminar la necesidad de conversiones, mejorando la velocidad y eficiencia de la red [2] [3].

Partiendo de este escenario, este trabajo muestra cómo han progresado los procedimientos de gestión y control de las redes ópticas durante los últimos veinte años y los avances que se abren con las más recientes investigaciones que pueden implementarse en los centros de datos.

El capítulo se organiza desde esta primera sección introductoria a los temas a tratar en los subsiguientes apartados; una segunda sección donde se muestra la metodología seguida, reflejando en ella aquellos elementos que se tomaron en cuenta en la investigación y los objetivos que se pretenden alcanzar. En la tercera sección se desarrollan aquellos conceptos que nos servirán para comprender el análisis posterior sobre los requerimientos de los centros ópticos de datos y las investigaciones que se han realizado para la optimización de su desempeño. En la cuarta sección se abordan los sistemas de control para las redes de datos y su estado de avance en las nuevas tendencias. Las secciones cinco y seis se tratan las redes SDN y de centros de datos. En la sección 7 se resaltan los aspectos más destacados obtenidos de la investigación y por último se desarrollan conclusiones sobre los avances actuales en los centros ópticos de datos.

## 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del capítulo se escogió una aproximación de las redes ópticas, describiendo los elementos

del plano de control más importantes que le caracterizan, desde las diferentes etapas de desarrollo hasta llegar a los avances más recientes obtenidos, enfocados en las necesidades de crecimiento de los centros de datos (Data Centers) y las investigaciones más recientes en esta dirección. El objetivo es contrastar las líneas de investigación con su importancia en el corto plazo.

La metodología estuvo centrada en una revisión exhaustiva de la información, con especial atención a publicaciones científicas de revistas indexadas, que son fuentes confiables para el registro de la información bibliográfica.

### **3. DESARROLLO HISTÓRICO LAS REDES DE DATOS ÓPTICAS**

El uso de la fibra óptica supuso el comienzo de toda una revolución en la forma de transmitir datos de un lugar a otro. La primera ventaja de este medio fue, como se mencionó anteriormente, el aumento de la capacidad de ancho de banda para la transmisión de datos. Esto permitió que la comunicación entre dos puntos o nodos al utilizar caminos de luz fuese mucho más rápida [4]. La evolución del uso de fibra óptica puede resumirse de la siguiente manera

#### **-Período 1977 – 1995**

Corresponde a los primeros intentos ejecutados para extender conexiones de fibra óptica como medio de transporte de datos. Estas primeras redes WSON utilizaron transeptores que funcionaban mediante el principio de regeneración opto-eléctrica, creando pulsos de luz entre el emisor y el receptor de manera rápida y automática. Sin embargo, la tasa de bits neta que podían manejar en sus interfaces no sobrepasó los 2,5 Gb/s en este período. Eso se debió a un conjunto de problemas presentes en la época: un número limitado de longitudes de onda por enlace que se podían manejar, las limitaciones en la longitud de los cables y la configuración de los puntos de emisión y recepción. Todas ellas repercutieron en las decisiones de enrutamiento asociadas a las longitudes de ondas a emplear [5].

#### **-Período 1995 – 2008**

Se caracteriza por la introducción de los amplificadores ópticos en la gestión de redes. Esto permitió la manipulación y transmisión bidireccional de diferentes señales sobre el mismo enlace mediante la técnica de multiplexación. Esto ayudó a la adopción de los estándares de multiplexación por división de longitud de onda (Wavelength Division Multiplexing, WDM) como el multiplexado denso por división de longitud de onda (Dense Wavelength Division Multiplexing DWDM) y la multiplexación por división aproximada de longitud de onda (Coarse Wavelength Division Multiplexing, CWDM). En estos sistemas se requería un continuo manejo de errores por lo que la puesta a punto pasó de ser un ejercicio manual de depuración de errores a un modelo de verificación continua del canal, lo que llevó al control mediante la monitorización de los parámetros de físicos de la red óptica [6].

#### **-2008 – presente**

Se introduce en los ambientes comerciales y de investigación los sistemas coherentes amplificados, que fueron posibles gracias al descubrimiento de la pre-compensación de la dispersión en el medio óptico. Esto propició la llegada de las redes ópticas elásticas EON, que al utilizar equipos de recepción/transmisión coherentes permitieron herramientas para conocer el estado físico de extremo a extremo de un enlace óptico mediante el cálculo de la tasa de error de bits en el medio (BER, Bit Error Rate) y de la relación entre el ruido presente en el medio y la señal en el mismo, conocido como la relación señal/ruido OSRN (Optical Signal to Noise Ratio) [7].

#### **-Tendencias: investigación activa en la ampliación de capacidad de transferencia**

Se trabaja en la ampliación de las capacidades de transporte de datos mediante la investigación de los canales de transmisión más allá de la banda C de frecuencias [8], exploración de la capacidad de multiplexación de señales mediante la manipulación del momento orbital de la luz (Orbital angular momentum (OAM) multiplexing) y multiplexación espacial [9].

### **3.1 El plano de gestión y el plano de control en una red óptica**

En este sentido se debe aclarar que, cuando se hace referencia a los planos de gestión o de control en las redes óptica de datos, en realidad se hace referencia al conjunto de funciones que deben ejecutarse para mantener a la red operativa. Entonces las actividades que deben ejecutarse en el plano de gestión corresponden con las funciones exclusivas de un nivel administrativo general, y las actividades asociadas al plano de control corresponden a las

funciones ejecutadas para el correcto enrutamiento de los datos. Entonces para distinguir cuáles actividades se ejecutan en el plano de gestión y cuáles pertenecen al plano de control se necesita definir las.

El plano de gestión se encarga de la supervisión y coordinación de los elementos que componen la red de tal manera que su infraestructura en conjunto funcione de forma óptima según lo esperado por los usuarios. Para ello la capa de gestión debe encargarse de planificar, configurar e instalar los recursos necesarios para el correcto funcionamiento de la red. A medida que aumenta la complejidad de las redes, la gestión de las mismas suele requerir de subniveles de gestión que se encarguen de aspectos como la seguridad, la configuración, el manejo de fallas, el desempeño de la red, entre otros, que se encuentran asociados a áreas o grupos de gestión como pueden ser la red, los departamentos administrativos y de negocios, operaciones, etc. La gestión de la red ha evolucionado desde un manejo centralizado, donde las configuraciones se realizaban de forma manual por los administradores de la red, a la automatización avanzada de procesos mediante la implementación de aprendizaje automático, entre otras técnicas [10].

El plano de control se encarga de las reglas y protocolos de enrutamiento de los paquetes de datos que se generan o llegan a la red, para ello necesita conocer qué tipo de paquete necesita enrutar, cuál ruta debe seguir y por cuál interfaz será enviado. Entonces el plano de control se encarga de todos aquellos aspectos asociados a los protocolos de conexión de los datos, esto engloba el descubrimiento de la red, su topología y la señalización de ruta. El plano de control, aprovechando los protocolos de enrutamiento existentes, que calculan las rutas principales y de reserva entre otras actividades, se encuentra de por sí automatizado, por tanto, la administración humana se encuentra limitada a casos de configuración inicial o eventualidades en la topología física de la red.

Al elevarse la demanda de conexiones en las redes ópticas, se hizo inviable el mantenimiento estático de rutas. Por lo que fue necesario abordar el problema de la baja disponibilidad de conexiones mediante una aproximación dinámica. Esto requirió trasladar el descubrimiento de servicios y recursos a los elementos de red, permitiendo a los mismos el acceso a la topología de la red y a la ubicación de los recursos presentes en ella, lo que facilitó el establecimiento de rutas ópticas optimizadas de forma autónoma, logrando una conmutación de conexiones más eficiente. De esta manera se pasó de rutas estáticas que requerían de una configuración constante, a rutas que se creaban de manera automática según un algoritmo de cálculo. Esto supuso un avance enorme en la eficiencia de la red. Ahora, según el tipo de requerimiento que se hacía a la red, el plano de control podía encargarse de manera autónoma del cálculo de la ruta y de la señalización necesaria que llevaría los datos a su destino. Puede notarse entonces que el plano de gestión queda libre de estas funciones, o no necesariamente debe estar presente en el establecimiento de las conexiones.

En este punto es necesario identificar los protocolos que han regido el funcionamiento del plano de control en las redes ópticas partiendo de los protocolos que permitieron a cada etapa de desarrollo de las redes ópticas cumplir con los requerimientos de conexión de la época, y como se podrá observar a continuación, la adopción y desarrollo de protocolos fue liderado por los diferentes entes de estandarización existente. Para la Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (Internet Engineering Task Force, IETF) el plano de control óptico se rigió para las primeras redes ópticas bajo el estándar conocido como conmutación de etiquetas multiprotocolo generalizada (Generalized Multi- Protocol Label Switching, GMPLS). Para Unión Internacional de telecomunicaciones (ITU-T) el plano de control óptico sigue el protocolo denominado red óptica conmutada automáticamente (Automatically Switched Optical Network, ASON). En la Figura 1 se presenta un esquema de los niveles de gestión, control y datos para redes ópticas ASON con sus elementos característicos (interfaces de usuario UNI, los controladores de conexión óptica OCC, interfaces entre redes NNI, de capa de transporte NMI-T, del plano de control NMI-A, e interfaces físicas PI). Es importante destacar que, mientras ITU-T se encarga de definir cómo debería ser la arquitectura del plano de control, la IETF se ha enfocado en desarrollar los protocolos que cumplan con el trabajo del plano de control. Con la llegada de las redes definidas por software SDN, y la subsecuente separación entre el plano de control y el plano de gestión, los paradigmas en lo que respecta a la construcción de estándares para los planos de control y gestión cambiaron totalmente [11].

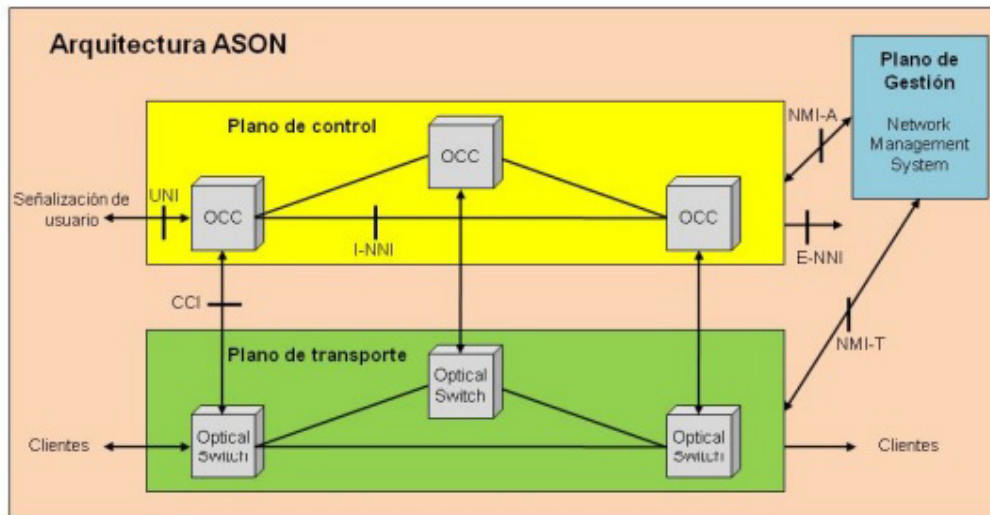


Fig. 1. Configuración ASON [12]

### 3.2 Redes ópticas conmutadas de tipo WSON

Las redes ópticas conmutadas por longitud de onda WSON fueron posibles cuando la técnica de multiplexación de varias longitudes de ondas (Wavelength Division Multiplexing, WDM), fue desarrollada. WDM hace la interconexión óptica (Optical cross-connect, OXC) mediante un conjunto de decenas de canales de longitud de onda, que poseen una velocidad de transmisión ubicada entre los 10 o 40 Gbit / s como tasa promedio. El acoplador óptico permitió que varias longitudes de onda pudiesen tener acceso al canal óptico, como puede verse referencialmente en la Figura 2. De esta manera fue posible enviar por un mismo canal diferentes flujos de datos tales como IP, Ethernet, SDH entre otros, mediante un mismo medio. En un principio se siguió utilizando un enfoque manual centralizado en los operadores de red para el control del tráfico de datos enrutado en las redes de tipo WSON. Sin embargo, con la adopción del protocolo GMPLS para el cálculo de rutas dinámicas, las redes ópticas WSON ganaron en eficiencia y rapidez. El uso de etiquetado generalizado para rutas conmutadas (Generalized Label Switched Paths: G-LSP) permitió el control tanto de redes ASON como de otras tecnologías en nivel de transporte de datos, apuntalando el desarrollo de las primeras redes WSON [7].

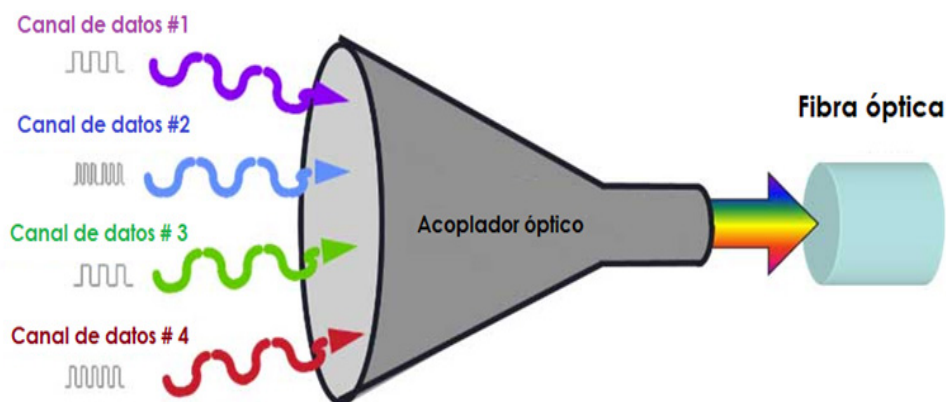


Fig. 2. Funcionamiento de un acoplador óptico. Dispositivo que permitió el desarrollo de las redes WSON [13].

Con el tiempo las interfaces Ethernet se convirtieron en el estándar dominante para los equipos receptores en redes WSON, con velocidades de manejo de datos ya estandarizadas entre 1 y 100 Gb/s (1, 10, 40 y 100 Gb/s), con longitud de onda fija de 50 GHz por canal. En la actualidad se busca implementar interfaces de Ethernet de hasta

400 Gb/s para enlace troncales (IEEE P802.3bs 400 Gb/s, Ethernet Task Force), lo que supone una limitación para rangos de transmisión por encima de los 100 Gb/s. Con esquemas de modulación más sofisticados, se requirieron canales ópticos con una mayor amplitud espectral, por encima de los 50 GHz utilizados hasta el momento. Para ello, en contraposición a la rejilla fija de 50GHz, la IUT-T introdujo la rejilla flexible, donde cada canal posee una frecuencia central con una anchura espectral variable múltiplo de 12.5 GHz. Esto permitió una mayor densidad de portadoras sobre el ancho espectral total. Este estándar se conoce como DWDM flexible. El contraste en el uso espectral se puede observar en la Figura 3.

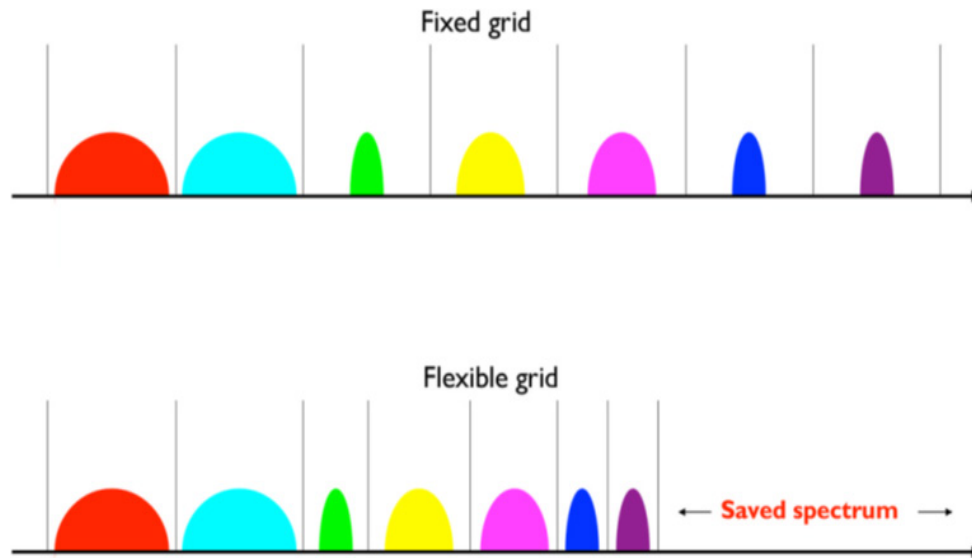


Fig. 3. Ejemplo de canales mediante rejilla fija vs canales con rejilla flexible [14].

### 3.3 Redes ópticas elásticas EON

Como se mencionó anteriormente, la demanda de una mayor velocidad de transmisión de datos (por encima de los 100 Gb/s) impulsaron la investigación en la implementación esquemas flexibles en la utilización de la capacidad espectral de la fibra óptica a fin de lograr aumentar la cantidad de canales empleables para la transmisión de datos como se muestran en la figura 2. Esto se logró con el empleo de conmutadores selectivos de longitud de onda (Wavelength Selective Switches, WSS) de ancho de banda variable (Bandwidth-Variable Wavelength Selective Switches BV-WSS) y del transpondedor de ancho de banda variable, que es un transpondedor que puede generar y detectar señales con requisitos de ancho de banda diferentes. Esto se debe a que puede soportar distintos tipos de modulación y diferentes tasas de código [7].

Esta ha sido la razón del impulso de las redes óptica elásticas EON. Para resolver el problema de asignación de recursos se optó por establecer tres parámetros que se deben cumplir. El primero es conocer la ruta más conveniente para la transmisión de datos; para ello, lo más empleados son los algoritmos de Dijkstra y de Baroni que son algoritmos que poseen las características utilizadas en el protocolo de enrutamiento OSPF (Open Shortest Path First). Luego se requiere un esquema de modulación adecuado, en este sentido, mientras más complejo sea el esquema de modulación, menor será su alcance de transmisión; sin embargo, el uso de un esquema complejo de modulación permite colocar señales dentro un menor ancho de banda, lo que representa una ventaja al tener un canal óptico que pueda soportar una mayor cantidad de canales para colocar portadoras de señal óptica. Una vez escogidos tanto el método de ruteo como el ancho de banda requerido, conocidos como los parámetros RSA (Routing and Spectrum Assignment) la combinación de ambos permite el posicionamiento de una señal en un canal que concuerde con los requerimientos establecidos [15].

### 3.5 Situación de la conmutación en los centros de datos

En los centros de datos actuales el 70% del enrutamiento se produce dentro de la misma red. Dicho enrutamiento se realiza mediante la conmutación de paquetes de datos utilizando para ello dispositivos electrónicos bajo arquitecturas de conmutación eléctrica. Esta tecnología está llegando a sus límites de eficiencia operativa ya que

su capacidad para ofrecer ancho de banda, cableado y manejo de potencia versus consumo de energía, ya no es escalable. Por estos factores la adopción de redes ópticas para centros de datos se está posicionando como el nuevo estándar para dichas redes dada la enorme capacidad de ancho de banda que supone la comunicación a través de caminos de luz y los ahorros asociados tanto en el uso de la energía como su aporte en la reducción de la huella ecológica sobre el planeta que provocan las redes de comunicación. Pero para aprovechar esta ventaja fundamental del medio para la interconectividad de dispositivos dentro de la red, se debe escoger una arquitectura de red óptica flexible que soporte mayores volúmenes de tráfico. Para ello se requerirá de los equipos adecuados para implementar los planos de control y de datos que puedan mantener un nivel bajo de latencia (mediante controladores y software) y un rendimiento de red elevado [16].

### 3.6 Problemas presentes en la capa física de las redes ópticas de datos

Los problemas que pueden encontrarse en la fibra óptica se pueden resumir en los siguientes tres aspectos:

#### •Efectos lineales

Las deficiencias físicas que no dependen de la potencia de la señal y que no deforman la luz, son denominados efectos lineales. Entre ellos se encuentra la atenuación, que es la degradación de la señal por desperfectos en la fibra tales como la presencia de microcurvaturas o macrocurvaturas, fluctuaciones en el diámetro de cable o falta de uniformidad en el índice de refracción entre el núcleo y el revestimiento de la fibra.

Otro efecto lineal es la dispersión cromática (Chromatic dispersion, CD), que es el desfase que se produce cuando los rayos de luz que se inyectan en uno de los extremos del cable, llegan en diferentes momentos del otro lado, lo que provoca un ensanchamiento de los pulsos y una pequeña alteración de la señal.

La dispersión debida al modo de polarización (Polarization mode dispersion, PMD) ocurre cuando los componentes de ortogonales de polarización viajan a velocidades diferentes, alcanzando al receptor en tiempos diferentes.

#### •Efectos no lineales

Son aquellos desperfectos que dependen la potencia de la señal. Entre ellos se encuentran la modulación auto-fásica (Self-phase modulation, SPM), que es producto de la interacción que se produce entre la luz y la materia. Cuando una onda luz viaja a través de la fibra óptica a una frecuencia elevada, se induce un índice de refracción variable del medio a causa del efecto óptico de Kerr. Al variar el índice de refracción, se produce un cambio en la fase del pulso.

La modulación de fase cruzada (Cross-phase modulation, XPM) es causada por la potencia de la señal en presencia de otras frecuencias portadoras que se propagan sobre la fibra y que produce un desplazamiento de la fase en la señal.

#### •Otros tipos de efectos

Otro efecto a considerar es la diafonía que es la pérdida de potencia debido a fugas en las interfaces de los equipos de interconexión de fibra. Las emisiones espontáneas añaden ruido a la señal.

La emisión espontánea amplificada (Amplified spontaneous emission ASE) sucede cuando la luz de las fuentes generadoras, por ejemplo, un láser, cambia su estado de energía de un nivel superior a uno inferior emitiendo luz en el proceso, lo que provoca ruido en la señal principal durante la etapa de amplificación.

Es importante conocer que, al principio, las rutas de transporte de datos en las redes ópticas se planificaban en función del camino de enrutamiento que presentara mayores dificultades o que fuese más largo. Sin embargo, con la necesidad de ofrecer un mayor dinamismo de enrutamiento se asumió que la calidad de la transmisión (Quality of transmission, QoT) debía adaptarse a los diferentes requerimientos de enrutamiento; por tanto, QoT debía evaluar todas las rutas probables y ofrecer aquella que garantizaran de manera probabilística el éxito de la transmisión de los datos por los caminos luminosos viables. Los modelos de QoT evalúan la acumulación de problemas físicos presentes en los diferentes caminos luminosos de enrutamiento, identificando los problemas antes mencionados, como atenuación, emisión espontánea amplificada XPM, entre otros. Es común asumir como el peor de los casos la presencia de XPM en el medio, cuando todos los canales se encuentran encendidos, de esta manera cualquier camino disponible puede ser una ruta viable independiente de la configuración espectral. Se ha evaluado que el cálculo de QoT sobre el tráfico real, resulta inviable dada la complejidad adicional que se introduce al sistema cada vez que se agrega un nuevo camino o trayecto luminoso. Esto se evidenció al intentar añadir extensiones de cálculo

de QoT a los protocolos GMPLS sobre redes WSON y EON. Por esa complejidad, la adopción de un sistema PCE o un controlador SDN para evaluar y calcular el QoT de las rutas se veía como una posible solución [17].

#### 4. SISTEMAS DE CONTROL DE REDES ÓPTICAS DISTRIBUIDAS

Ya con redes WSON y EON muchos más sofisticadas y con velocidades de transferencia mucho mayores a los primeros escenarios descritos para las redes óptica de datos, surgió la necesidad de separar los planos de control del plano de datos en áreas independientes. El objetivo es contar con un plano de control operativo y capaz de dirigir actividades de recuperación de la red cuando ocurra una caída en la operación del plano de datos. De igual manera, el plano datos debe seguir funcionando incluso cuando el plano de control haya sido afectado por algún tipo de falla. De este tipo de configuraciones existen tres modelos a conocer. El modelo de Conmutación generalizada de etiquetas multiprotocolo GMPLS, las redes definidas por software SDN y el protocolo de elementos computacionales de ruta PCE.

##### 4.1 Plano de control para la conmutación generalizada de etiquetas multiprotocolo GMPLS

Por lo general, cada elemento de red en el plano de datos posee un equivalente en el plano de control GMPLS, sin embargo, esto no limita el hecho de que un elemento del plano de control se encuentre asociado a dos o más elementos de red en el plano de datos. Donde puede existir diferencias considerables es en la topología del plano de control con respecto al plano de datos, aunque por lo general ambas suelen tener similitudes. Bajo estas consideraciones, los mensajes que pertenecen a los protocolos del plano de control se comparten en la red del plano de control, como sucede con los mensajes que se comparten en el plano de datos entre los elementos de red.

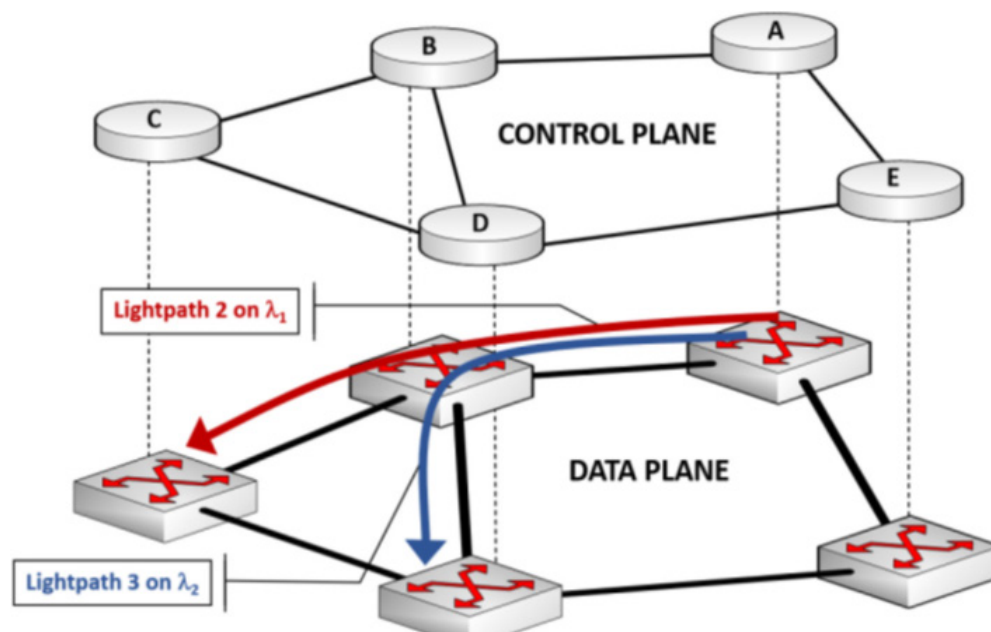


Fig. 4. Red óptica controlada por GMPLS [14].

Para comprender el funcionamiento del plano de control GMPLS, observe la Figura 4. En ella se puede apreciar que la configuración topológica del plano de control coincide con la topología del plano de datos identificada con los elementos de la red. Esto indica que cada nodo o elemento de la red posee un agente de control asociado a él. Se puede notar dos caminos de luz (Lightpath1 y Lightpath2 que utilizan las longitudes de onda  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  respectivamente). Para lograr que cada requerimiento de enlace se ejecute con éxito, GMPLS se apoya en tres protocolos principales que lo conforman. El primero es el protocolo de enrutamiento, conocido como OSPF-TE (Open Shortest Path First with Traffic Engineering) que se encarga de descubrir la topología de la red, indicando los caminos más cortos y con menor costo de traslado de la señal. La ingeniería de tráfico TE avisa cuales canales se encuentran disponibles y su rango de frecuencia. La señalización de la mejor ruta está a cargo del protocolo de reservación de recursos con ingeniería de tráfico (Resource Reservation Protocol with Traffic Engineering, RSVP-TE) que se

encarga de apartar los recursos necesarios para el traslado de la señal desde el punto de partida a la interfaz destino. Y, por último, el protocolo de gestión de enlaces (Link Management Protocol, LMP) se encarga de la supervisión del enlace para indicar el éxito o no del transporte de los datos [18].

Cada agente de control puede escoger para una señal determinada una longitud de onda, o espectro óptico, (Routing Switching Assignment, RSA, Routing Wavelength Assignment, RWA) aplicando algoritmos efectivos de enrutamiento y asignación, dependiendo de la información que publica OSPF-TE y el esquema RSA/RWA escogido.

#### 4.2 Elemento de cálculo del trayecto (PCE)

En un plano de control GMPLS distribuido, la trayectoria de la ruta se calcula desde el punto de partida del recorrido, reservando los recursos necesarios en la etapa de señalización, sin embargo, un control distribuido como el GMPLS requerirá de un procesamiento elevado en cada nodo de control si se producen múltiples restricciones de ruta si la demanda de tráfico supera la capacidad de conmutación de la red. Esto podría derivar en rutas subóptimas si los datos de convergencia del plano de control no están debidamente actualizados. Por ello la IETF propuso la arquitectura de Elementos de cálculo de trayectoria (Path Calculation Element, PCE) que consiste en centralizar el cálculo de las rutas óptimas en equipos pertenecientes al plano de control cuya dedicación sea exclusiva. Los PCE recogen información de los protocolos de enrutamiento como, por ejemplo, de OSPF-TE, y toman las decisiones de enrutamiento de forma centralizada para cada nodo de la red. PCE también puede recabar información de la red mediante una comunicación directa con el sistema de gestión de la red. La comunicación se establece mediante el Protocolo de Comunicación de los Elementos de Cálculo de trayectos (Path Computation Element Protocol, PCEP) [19]. Utilizar PCE también ayuda a resolver los problemas de contención de solicitudes de enrutamiento si, en vez de esperar escuchar la publicación de rutas de OSPF-TE, se realizan procedimientos proactivos para actualizar las bases de datos PCE. Estos mecanismos anularían los factores de bloqueo. Sin embargo, dentro de las desventajas que podría tener una implementación centralizada de rutas como PCE, los investigadores han identificado un intervalo de recuperación mayor de la red con PCE debido a los protocolos PCEP de comunicación cuando se está restaurando la red de una falla. Esto traería encolamiento de requerimientos. A pesar de ello, algunos autores afirman que los tiempos de latencia tenderían a ser insignificantes en un escenario de aprovisionamiento, ya que PCE incluso tiene en cuenta los problemas de transmisión del canal para los cálculos de ruta. En la figura 5 se observa cómo podría ser una red con control PCE de enrutamiento [15].

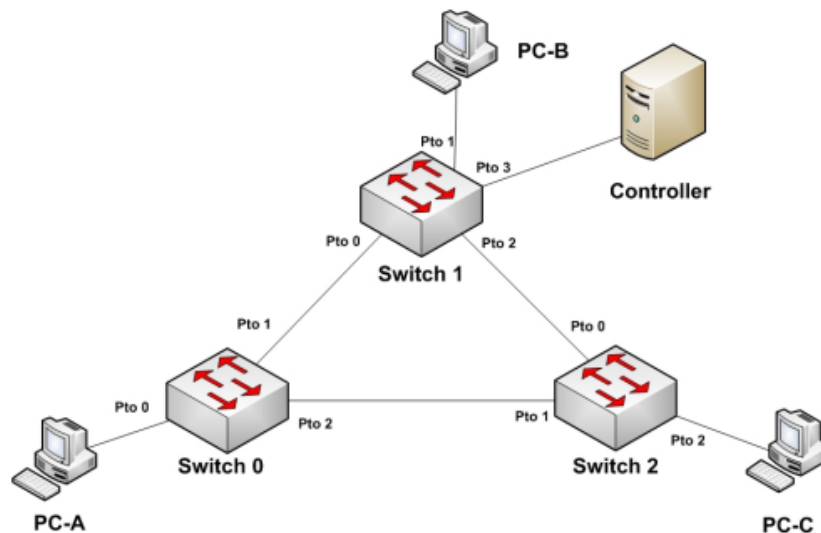


Fig. 5. Arquitectura de referencia del plano de control y de datos GMPLS distribuido con PCE (la topología del plano de control puede ser diferente con respecto a la del plano de datos) [14].



## 5. CONTROL DE REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORK)

Hasta este momento se ha detallado la evolución de la administración y del plano de control de las primeras redes ópticas [20] para satisfacer las demandas de enrutamiento de tráfico de datos. Sin embargo, el volumen de requerimientos no ha hecho sino expandirse debido a una demanda que no para de crecer. Para seguir satisfaciendo la demanda de interconexiones cada vez más rápidas, se propone el modelo SDN, que permite la administración de una red de datos mediante el uso exclusivo de software. Para ello se plantea la necesidad de separar el plano de datos del plano de control de la red. El primero representa el soporte físico de la red (dispositivos) que correspondería al plano de datos, quien se encarga de los procesos de reenvío del tráfico de la red a sus respectivos destinos; y el segundo representando al plano de control donde se ejecuta la configuración de la red a través de un sistema operativo (operative system, OS) específico. Este OS se ejecuta dentro de los dispositivos de red, creando y manteniendo un conjunto de directrices o reglas determinadas. Un mismo dispositivo puede asumir un conjunto de labores sin necesitar añadir hardware adicional. Un equipo puede realizar las labores de enrutamiento, conmutador y cortafuego mostrando un alto nivel de flexibilidad en lo referente a la administración de dispositivos. La configuración de una red SDN puede observarse en la Figura 6.

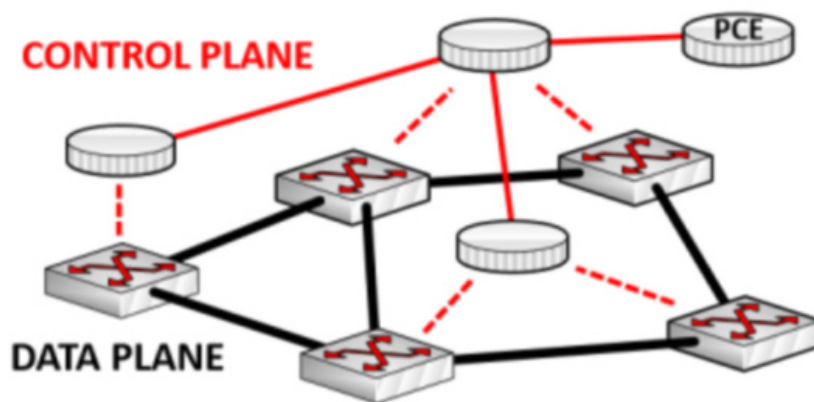


Fig. 6. Esquema básico de una red SDN [21].

En ella se puede apreciar un elemento que aún no se ha mencionado, el cual es el dispositivo Controlador (Controller). Este elemento de la arquitectura SDN tiene como propósito el comunicarse con todos los dispositivos de la red mediante interfaces y protocolos dedicados a dicha labor. Con ello busca monitorizar y enviar las configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento de las reglas de operación.

Las redes SDN han sido implementadas con éxito en las redes ópticas de datos SDON (Software defined Optical Network), donde los investigadores como la industria se han concentrado en desarrollar los modelos de implementación a fin de crear estándares para dichas redes en lo que corresponde al plano de control, a la capa de aplicación (UX) y de infraestructura (operación). El paradigma SDN se ha implementado con éxito en la virtualización de redes y la denominada orquestación de redes tanto multicapa como multidominio [22].

Como se mencionó arriba, las redes SDN se han implementado en redes ópticas de datos SDON, sin embargo, fueron diseñadas en un principio para administrar redes de datos por paquetes. La interfaz que se desarrolló para el plano de control se denomina Openflow, desarrollada por la Open Networking Foundation. Esta interfaz, desarrollada para redes de paquete no escaló bien para las redes ópticas de datos por lo que se requirió desarrollar un nuevo estándar compatible con las redes ópticas. Este estándar se denominó NET-CONF el cual es el uso. Entre sus características se encuentran:

- Utiliza el método de llamada de procedimiento remoto (Remote procedure call, RPC) para la interacción del

controlador SDN y el agente SDN tanto para la monitorización como para la configuración.

- Los RPCs puede definirse de forma personalizada mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (Applications programming interface. API).

En los últimos años se ha hecho un esfuerzo para alcanzar estándares SDN mediante proyectos de código abierto a fin de generalizar tanto la implementación del controlador SDN como los dispositivos ópticos.

### 5.1 Control de redes multicapa

Las redes multicapa presentan en su infraestructura segmentos de enrutamiento donde existen tanto tecnologías conmutadas electrónicamente como aquellas con conmutación óptica. SDN no solo permite el control de la capa óptica, sino que facilita también la integración de otras tecnologías de la capa de red. Por ejemplo, el proyecto ONOS (Open Network Operating System) desarrollado por la Linux Foundation, se ajusta a diferentes protocolos de tal manera que permite configurar equipos de conmutación óptica o por paquetes, abriendo una manera de implementar dos tipos de capas de red simultáneamente. Algunas investigaciones permiten observar como la utilización de controlador ONOS en conjunto con un orquestador Open Source Mano permite una mayor autonomía de red, ya que flexibiliza la utilización de elementos de red de diversos fabricantes, apoyando la virtualización de las funciones de red (Network Function Virtualization, NFV).

## 6. CONMUTACIÓN ÓPTICA DE PAQUETES EN REDES DE CENTROS DE DATOS

Los centros de datos presentan características particulares que requieren la implementación de soluciones que se apeguen a un conjunto de necesidades operativas muy específicas. En este aspecto radica la complejidad de asumir un enfoque u otro. Sin embargo, existen lineamientos que pueden ofrecer soluciones de manera generalizada, realizando una segmentación según las conexiones entre servidores. Si los servidores se encuentran ubicados en el mismo rack (conexiones intra-racks), si se encuentran en diferentes racks (conexiones inter-racks), si se requiere el agrupamiento de un conjunto de racks en un subconjunto de racks (clusters) dentro del centro de datos. Dependiendo de estos lineamientos se han investigado implementaciones para centros ópticos de datos.

### • Conexiones Intra-racks

Para la comunicación entre los bastidores en un mismo rack, se han desarrollado múltiples propuestas para la conmutación óptica de paquetes en centros de datos, sin embargo, una de las más exitosas es el llamado anillo óptico de conmutación de paquetes. Sus ventajas fueron propuestas en proyectos como Dual Bus Optical Ring Network (DBORN) [23], entre otros. Otras alternativas vienen de la mano de las arquitecturas Torus [24] y Clos [25], esta última desarrollada por ejemplo en el proyecto ROTOS. También se ha considerado el empleo de direccionamiento basado en la longitud de onda en aquellas arquitecturas basadas en el enrutamiento de guía de ondas dispuestas (Arrayed waveguide grating routers, AWGR).

### • Conexiones inter-racks

Para el control de los paquetes de datos enrutados hacia los segmentos compartidos entre racks de servidores, se requiere de los programadores de paquetes ópticos, para que las longitudes de onda sean asignadas a las diferentes conexiones establecidas según los espacios espectrales correspondiente a cada longitud de onda. Puede prescindirse de los programadores de paquetes ópticos utilizando matrices de permutación que posean lógicas de concesión y arbitraje de enlaces ópticos. La programación de paquetes ópticos podría necesitar analizar la calidad de servicio (Quality of services, QoS) y las limitaciones de medio óptico. Se han documentado la implementación de hardware programable en formato FPGA (Field Programmable Gate Arrays) y en formato ASIC (Application-Specific Integrated Circuit), con características como QoS, Capacidad de detención y control SDN con tiempos de conmutación en un intervalo de microsegundos hasta nanosegundos con control centralizado.

Las soluciones más generalizadas para la interconexión de servidores en un mismo rack se basan en el uso de un único dominio óptico, como, por ejemplo, la longitud de onda. Esto para eludir la contención de recursos y lograr la conmutación de los paquetes ópticos. Esto fue empleado en el proyecto OSMOSIS y OPSsquare. Las arquitecturas donde pueden emplearse esta aproximación de conmutación de datos abarcan las redes full-mesh, crossbar o Clos.

### **6.1 Plano de control de latencia ultra baja**

La conmutación por circuitos en redes ópticas puede reconfigurarse en milisegundos, debido a la complejidad de la programación centralizada de estas arquitecturas. La consecuencia directa es el aumento del nivel de latencia que se acumula durante la conmutación. Si se sustituyen los conmutadores electrónicos de última generación por conmutadores ópticos basados en programación central con un plano de control implementado en placas FPGA con un circuito en dos etapas asíncronas ASIC MOS, los niveles de latencia se reducen en un 42%. A este tipo de implementaciones entra racks ubicados en los centros de datos se les denomina implementaciones de baja latencia, las cuales están en el orden de los nanosegundos. el plano de control implementa colas FIFO (First In- First out) en la interfaz de red monitoreando la presencia de datos; si no está vacío, hace una petición de interfaz de destino al planificador. Una vez transcurrido el tiempo de control envía el paquete de manera especulativa (sin control de falla, “olvidando” el paquete) lo que elimina retrasos en el transporte y gastos de sincronización. El tiempo de control permite que los paquetes lleguen al conmutador en un tiempo justo para que la interfaz se encuentre configurada. Luego los paquetes se envían en diferentes longitudes de onda de forma segmentada, luego se multiplexan y son enviados como una unidad [26].

### **6.2 Plano de control Multiplano**

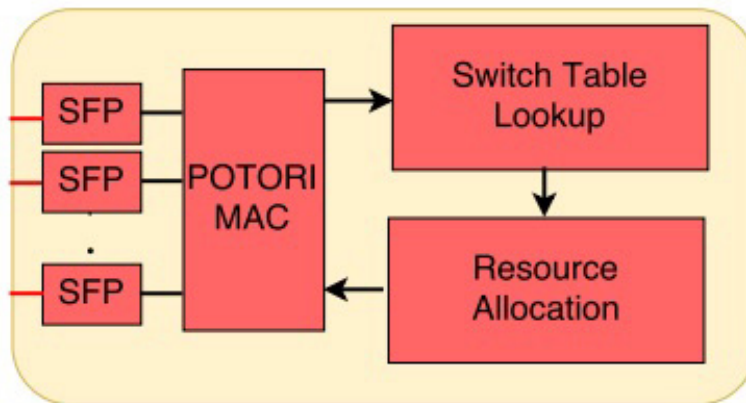
La arquitectura que pareciese más sostenible y escalable en el tiempo aquellas multiplano, que utiliza dos dominios de conmutación que pueden tener un conjunto de combinaciones, como el espacio y la longitud de onda, el espacio y el tiempo, el momento angular OAM y la longitud de onda, etc. Esto logra jerarquizar los procesos de conmutación donde un dominio se encarga de la supervisión de las tarjetas conmutación, y el otro de cada uno de los puertos ubicados en cada tarjeta, evitando un deterioro físico importante y una mayor escalabilidad de enrutamiento óptico.

Tanto la arquitectura de un solo plano de conmutación como aquellas multiplano requieren un programador y un controlador que puedan escalar y que sean rápidos, implementado de manera centralizada. Para aquellas arquitecturas de un solo plano de conmutación se puede utilizar un algoritmo de programación convencional como el basado en correspondencia máxima. Si la arquitectura es multiplano requiere de algoritmos de programación a la medida, que puedan paralelizar los cálculos de los dominios, aumentado con ello el rendimiento de la red y permitiendo una programación muy ágil. Con las implementaciones FPGA o ASIC se logra una envergadura de 1000 puertos y una tasa de conmutación medida en microsegundos [14].

Los más reciente en la administración y control de las redes ópticas de centros de datos es la fijación de muchos componentes de la red en un solo circuito integrado, lo que conllevará a nuevos retos en la forma en serán empaquetados los mensajes y datos en las redes ópticas de centros de datos.

### **6.3 Plano de control para interconexión POTORI (Passive Optical Top-Of-Rack Interconnect)**

POTORI es un tipo de interconexión óptica pasiva para la arquitectura ToR (Top of Rack) diseñada para el nivel de acceso en los centros de datos, donde el plano de datos utiliza componentes ópticos pasivos para interconectar servidores dentro de un rack. En lo concerniente al plano de control, este posee dos enfoques principales, el implementado para POI (Passive Optical Interconnect) basados en parejas (couple-based) y para POI basado en Rejilla de guía de ondas dispuesta (Arrayed Waveguide Grating, AWG). El plano de control de POTORI puede integrarse fácilmente en la arquitectura de control global de todo el centro de datos. El controlador del rack puede conectarse a un controlador de centro de datos de capa superior. En concreto, el controlador de rack, como se muestra esquemáticamente en la Figura 6. puede estar equipado con una tabla de conmutación configurable (una tabla de conmutación OpenFlow) y un módulo de asignación de recursos configurable, de modo que las reglas de flujo y el algoritmo DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) empleado pueden ser actualizados dinámicamente por el controlador de centro de datos.



**Fig. 6. Controlador de Rack POTORI [27].**

El rendimiento de la interconexión POTORI en comparativa con las redes conmutadas tradicionales basados en los parámetros de retardo y descarte de paquetes promedia los 50ns en tiempo de sintonización del transector y el tiempo máximo de transmisión de cada ciclo (TM) es de 1,2  $\mu$ s [27].

## 7. RESULTADOS

Un aspecto importante a destacar en la bibliografía consultada es la necesidad de identificar un punto de equilibrio entre las redes ópticas donde el plano de control se encuentra separado completamente del plano de datos y aquellos que aún integran parcialmente funciones de control y gestión de recursos de red. Esto se destaca especialmente en los análisis de recuperación de redes y el intervalo de tiempo que toma a cada arquitectura converger. Esto quiere dar a entender que todavía existen campos de investigación donde se pueda investigar de qué manera se puede aprovechar las mejores cualidades tanto de las redes ópticas con plano de control centralizado como aquellas redes ópticas con plano de control distribuido.

## 8. CONCLUSIONES

Este trabajo ha hecho una síntesis sobre la evolución histórica de las redes ópticas de datos, mostrando los esfuerzos realizados tanto por los investigadores como la industria en lo referente a la gestión y control de dichas redes en los últimos años, haciendo especial enfoque en los métodos desarrollados en el plano de control tanto para redes generales (como pueden ser las redes metro) como para centros de datos.

Cuando el plano de control de la red pasó a ser un elemento separado del plano de gestión, se logró un dinamismo notorio en la administración del tráfico de red, que al operar sin necesidad de que el plano de gestión interviniera necesariamente en las funciones de enrutamiento y señalización de red, posibilitó el manejo de una cada vez mayor cantidad de información y de peticiones de enrutamiento en las redes tanto tradicionales como ópticas. A partir de la protocolización del plano de control, se pudo observar que ha existido una continua oscilación entre los enfoques de control distribuido y de control centralizado en las redes ópticas. Una vez rebasada la capacidad de administración centralizada en el plano de gestión de las rutas en las primeras redes ópticas, debido a la creciente necesidad de dinamismo de enrutamiento, los primeros protocolos de enrutamiento, señalización y control que fueron implementados tuvieron un enfoque distribuido. Hablamos del conjunto de protocolos GMPLS. Cuando se conocieron las falencias de estos protocolos al momento de presentarse alguna falla en la red, en la convergencia de rutas o en la restauración de rutas, se pensó nuevamente en centralizar ciertos aspectos del plano de control. De esta manera, al implementarse el elemento de cálculo del trayecto PCE se pudo sincronizar la actualización de la base de datos y el cálculo de la trayectoria teniendo en cuenta las condiciones del medio óptico.

Con el desarrollo de las redes SDN, se logra la desvinculación completa entre los planos de gestión y control, entrando a una nueva era en el desarrollo de soluciones de red, permitiendo que conceptos como la desagregación permitan la interoperabilidad entre de redes ópticas desarrolladas con diferentes fabricantes de equipos, unificando los protocolos de operación.

En lo referente a los centros de datos, los últimos enfoques han demostrado que, dado el desarrollo continuo de aplicaciones y servicios que demandan cada vez más el transporte de grandes cantidades de información, ha

requerido el desarrollo de soluciones de enrutamiento cada vez más dinámicos. Por ellos los problemas de latencia entre rack dentro del mismo bastidor como entre bastidores necesitan la implementación de soluciones particulares, todas dentro de la adopción de elementos ópticos o híbridos, que permitan una mínima latencia. Según lo investigado existen dos aproximaciones con que cumplen las necesidades de enrutamiento. Aquellas que emplean un planificador y un controlador dentro de esquemas SDON, como las de configuración de latencia ultra baja o las de multicapa, han mostrado en los ambientes de investigación tener un nivel de éxito aceptable tanto en los niveles de latencia como en el control de errores; sin embargo, en los centros de datos se presenta la necesidad de conseguir arquitecturas a la medida, por lo que no se pudo generalizar un comportamiento de la red cuyo éxito sea suficientemente influyente como para convertirse en un estándar. Queda por explorar aquellas soluciones que emplean Machine Learning y telemetría óptica, que requerirían un estudio aparte al propósito de esta investigación.

## REFERENCIAS

- [1] S. Reynolds, «Evolución De Las Redes Ópticas,» Prisma Tecnológico, vol. 2, n° 1, pp. 11-14, 2010.
- [2] M. B. Díaz Yáñez y M. S. Jiménez Jiménez, «Estudio de la Conmutación de Longitudes de Onda para Multi-protocolo (MPλS) en Redes ASON (Automatically Switched Optical Network),» Quito, 2010.
- [3] G. Jaramillo Andrade, «Estudio de la tecnología de conmutación óptica por ráfagas– OBS y análisis de migración de redes ópticas pasivas esta tecnología,» ESPE, Quito, 2011.
- [4] A. Dasari, «Optical fiber Communication Evolution, Technology and Future Trends,» Journal of Advance Research in Electrical & Electronics Engineering, vol. 2, n° 8, pp. 28-35, 2015.
- [5] A. E. Chan Garcia, «Fibra óptica: evolución, estándares y aplicaciones,» Universidad de Quintana, Chetumal, 2020.
- [6] D. A. Buelvas Peñarredonda, I. D. Téllez Silva y E. Amado Mateus, «REDES ÓPTICAS DWDM: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN,» Visión Electrónica, vol. 4, n° 1, pp. 70-80, 2010.
- [7] J. J. Granada-Torres, A. M. Cárdenas-Soto y G.-G. Neil, «Redes ópticas elásticas: un nuevo paradigma en las futuras redes de telecomunicaciones,» Respuestas, vol. 20, n° 2, pp. 6-22, 2015.
- [8] A. Ferrari, A. Napoli, J. K. Fischer, N. Costa, A. D'amico, J. Pedro, W. Forysiak, P. Ewarn, L. Andrew, S. Alexandros, J. P. Giménez, G. Roelkens, N. Calabretta, S. Abrate, B. Sommerkorn-Krombholz, y V. Curri, «Assessment on the Achievable Throughput of Multi-band ITU-T G.652.D Fiber Transmission Systems,» Journal of Lightwave Technology, vol. 1, n° 1, pp. 1-14, 2020.
- [9] D. Lee, H. Sasaki, H. Fukumoto, K. Hiraga y T. Nakagawa, «Orbital Angular Momentum (OAM) Multiplexing: An Enabler of a New Era of Wireless Communications,» IEICE Transactions on Communications, Vols. %1 de %2E100-B, n° 7, pp. 1044-1063, 2017.
- [10] M. Garrich Alabarce y P. Pavón Mariño, «Optical network design and analysis tools: A test of time,» Optical Switching and Networking, vol. 44, n° 2020, pp. 1-8, 2021.
- [11] IETF, «Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Architecture, RFC3945,» IETF, New York, 2004.
- [12] Transparencia Muni La Union, «<http://transparencia.munilaunion.cl/>,» 13 abril 2010. [En línea]. Available: [http://transparencia.munilaunion.cl/Documentos/Tramites/\\_ocs.pdf](http://transparencia.munilaunion.cl/Documentos/Tramites/_ocs.pdf). [Último acceso: 15 enero 2022].
- [13] Ciena, «¿Qué es WDM o DWDM?,» [En línea]. Available: [https://www.ciena.com.mx/insights/what-is/What-Is-WDM\\_es\\_LA.html](https://www.ciena.com.mx/insights/what-is/What-Is-WDM_es_LA.html). [Último acceso: 03 enero 2022].
- [14] N. Andriolli, A. Giorgetti, P. Castoldi, G. Cecchetti, I. Cerutti, N. Sambo, A. Sgambelluri, L. Valcarenghi, F. Cugini, B. Martini y F. Paolucci, «Optical networks management and control: A review and recent challenges,» Optical Switching and Networking, vol. 44, n° 2022, pp. 1-19, 2021.
- [15] I. Chlamtac, A. Faragó y T. Zhang, «Lightpath (wavelength) routing in large WDM networks,» IEEE Xplore, vol. 14, n° 5, pp. 909-913, 1996.
- [16] P. Baziana, «AuTO: scaling deep reinforcement learning for datacenter-scale automatic traffic optimization,» Fairfax, VA, USA, 2021.
- [17] D. F. Grosz, «Sistemas de comunicación por fibra óptica de alta capacidad,» CSI, vol. 51, n° 2003, pp. 22-33, 2003.
- [18] S. Kaczmarek y M. Mlynarczuk, «Simulator for Performance Evaluation of ASON/GMPLS Network,» IEEE Access, vol. 9, n° 2021, pp. 108293- 108304, 2021.

- [19]M. Bhumi Reddy, J. Thangaraj y V. Priye, «Connection Provisioning for PCE-Based GMPLS Optical Networks,» *Wireless Personal Communications*, vol. 103, n° 4, pp. 2775 - 2790, 2018.
- [20]R. de Paz Villarroel, «Aplicación de SDN en redes ópticas: análisis preliminar,» Universidad de Valladolid, Valladolid, 2015.
- [21]M. Ramírez Giraldo y A. M. López Echeverry, «Redes de datos definidas por software - SDN, arquitectura,» *Journal de Ciencia e Ingeniería*, vol. 10, n° 1, pp. 55-61, 2018.
- [22]B. Chand Chatterjee, *Elastic Optical Networks: Fundamentals, Design, Control, and Management*, 1st ed., London: CRC Press Taylor&Francis Group, 2020.
- [23]G. Hu, G. C. M. y S. Junghans, «Performance of MAC Layer and Fairness Protocol for the Dual Bus Optical Ring Network (DBORN),» 2005, 2005.
- [24]R. Takahashi, T. Segawa, I. Salah, T. Nakahara, H. Ishikawa, A. Hiramatsu, Y.-C. Huang y K.-i. Kitayama, «Torus Data Center Network With Smart Flow Control Enabled by Hybrid Optoelectronic Routers,» *Journal of Optical Communications and Networking*, vol. 7, n° 12, pp. B141-B152, 2015.
- [25]P. Andreades y G. Zervas, «Parallel Modular Scheduler Design for Clos Switches in Optical Data Center Networks,» *Journal of Lightwave Technology*, vol. 38, n° 13, pp. 3506 - 3518, 2020.
- [26]P. Andreas, K. Clark, P. M. Watts y G. Zervas, «Experimental demonstration of an ultra-low latency control plane for optical packet switching in data center networks,» *Optical Switching and Networking*, vol. 32, n° 2019, pp. 51-60, 2018.
- [27]Y. Cheng, «Optical Interconnects for Next Generation Data Centers,» KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, 2019.

Visualización de la Revista:  
<http://uctunexpo.autanabooks.com>